



***Digitaria eriantha* cv. SURVENOLA SUBMETIDO À
ALTURAS DE DESFOLHAÇÃO**

JOSÉ DANTAS GUSMÃO FILHO

2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

***Digitaria eriantha* cv. SURVENOLA SUBMETIDO À
ALTURAS DE DESFOLHAÇÃO**

Autor: José Dantas Gusmão Filho

Orientadora: Prof.^a Dra. Daniela Deitos Fries

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Abril de 2018

JOSÉ DANTAS GUSMÃO FILHO

***Digitaria eriantha* cv. SURVENOLA SUBMETIDO À
ALTURAS DE DESFOLHAÇÃO**

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof^a. Dra. Daniela Deitos Fries

Coorientadores: Prof. Dr. Braulio Maia de Lana Sousa

Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Janeiro de 2018

633.2 Gusmão Filho, José Dantas.
G99d *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetido à alturas de desfolhação. / José Dantas Gusmão Filho. – Itapetinga-BA: UESB, 2018.
60f.

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Daniela Deitos Fries e coorientação do Prof. D.Sc. Braulio Maia de Lana Sousa e Prof. D.Sc. Fábio Andrade Teixeira.

1. Capim faixa-branca – Frequência de desfolhação - Morfogênese. 2. Capim faixa-branca – Dinâmica do acúmulo. 3. Plantas forrageiras - Interceptação luminosa. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Fries, Daniela Deitos. III. Sousa, Braulio Maia de Lana. IV. Teixeira, Fábio Andrade. V. Título.

CDD(21): 633.2

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Capim faixa-branca – Frequência de desfolhação - Morfogênese
2. Capim faixa-branca – Dinâmica do acúmulo
3. Plantas forrageiras - Interceptação luminosa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Digitaria eriantha cv. survenola submetido à alturas de desfolhação".

Autor (a): José Dantas Gusmão Filho

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Daniela Deitos Fries

Co-orientador (a): Prof. Dr. Braulio Maia de Lana Sousa
Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



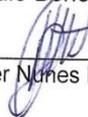
Prof^a. Dr^a. Daniela Deitos Fries – UESB
Orientadora



Prof. Dr. Braulio Maia de Lana Sousa - UFS



Prof. Dr. Paulo Bonomo – UESB



Prof. Dr. Paulo Valter Nunes Nascimento – UESB



Dr^a. Ana Paula Gomes da Silva – PNPd/UESB

Data de realização: 26 de fevereiro de 2018.

*Debulhar o trigo
Recolher cada bago do trigo
Forjar no trigo o milagre do pão
E se fartar de pão*

Milton Nascimento

*Sede fortes e corajosos
Não tenham medo nem fiquem apavorados por causa deles
Pois o Senhor, o seu Deus, vai com vocês
Nunca os deixará, nunca os abandonará"*

Deuteronômio 31:6

*Tudo o que um sonho precisa
Para ser realizado
É alguém que
Acredite que ele possa ser realizado*

Roberto Shinyashiki

Ao Senhor **Jesus Cristo**, que nos fortalece e protege;

Aos meus pais, **Cleusa, Cirne** e meu pai biológico **José Dantas** (*in memorian*) pela dedicação e carinho ao longo da vida;

A minha querida avó **Melania**, a minha esposa **Sarita**, a minha tia, mãe e amiga **Anita** pelo apoio durante o caminhar da vida;

Aos meus **tios, tias, primos e primas**, em especial tio **Hélio** meu parceiro de conversas e ensinamentos, e ao meu Tio **Roberto** (*in memorian*) ser humano que nos ensinou muito sobre família e convivência;

Aos meus amigos e a família **Silva Oliveira** pela amizade, apoio e auxílio em todo o período que estive em Itapetinga.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo, pela proteção, direção e cuidados ao longo desta caminhada;

Aos meus pais, tios, tias, primos e primas que muito incentivaram para a conclusão da pós-graduação;

A minha esposa Sarita, pelo carinho, apoio na execução das atividades de pesquisa e colaboração na finalização da tese;

A professora Daniela Deitos Fries, pela confiança, ensinamentos, atenção e a forma gentil que sempre foi e será sua característica. Muito obrigado por tudo;

Ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, que tem como coordenador o Professor Fábio Andrade (Coorientador). Aproveito para agradecer a amizade, os momentos de alegria e a forma cordial que é uma das características do Professor Fábio, além dos conhecimentos adquiridos; destaco também a importância de todos os Coordenadores, vice-coordenadores e colaboradores que lutaram pelo crescimento do programa;

Ao Professor Bráulio Maia (Coorientador) que contribuiu de forma enérgica na elaboração, execução e conclusão das atividades de pesquisa; além de disponibilizar do seu tempo para atender as minhas solicitações. Um grande amigo;

Aos professores Paulo Bonomo e Aureliano pelo apoio incondicional e sempre disponível para contribuir com o entendimento dos resultados e finalização da tese;

Aos amigos de Itapetinga, que são parte da minha família;

A Universidade Federal de Sergipe, através do Departamento de Zootecnia pela autorização para execução das atividades de campo e o apoio na finalização da pesquisa;

Ao Grupo de estudos em nutrição e alimentação de ruminantes da Universidade Federal de Sergipe - GENAR, através dos professores Alfredo, Ratinho e discentes; laboratório de análises químicas, sob a coordenação do professor Gladston e as técnicas em laboratório Luciana e Amanda; ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e toda equipe de apoio pelo incentivo, ensino e contribuição na execução do experimento;

Aos discentes e docente do laboratório de anatomia e fisiologia ecológica de plantas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-LAFIEP que contribuíram de forma direta ou indireta nas análises de laboratório e na amizade que construímos nestes quatros anos;

Ao amigo Daniel e Ana Paula que foram muito importantes na finalização da tese. Contribuíram nas correções e sempre foram atenciosos para sanar as minhas dúvidas;

Aos Professores Braulio Maia, Paulo Bonomo, Paulo Valter e Ana Paula que participaram na banca de defesa, e contribuíram para a melhoria da tese;

Aos amigos Zé do Laboratório (torcedor do Palmeiras), Dai (Flamenguista), Raquel, Roberta, D. Maria, D. Loura e todos os funcionários da UESB - Campus Itapetinga que foram de suma importância neste período de estudos, podem acreditar que somos amigos para sempre, o meu muito obrigado;

Ao amigo Zé Gordo pela amizade e ensinamentos, sentirei falta das nossas conversas. Não posso esquecer-me de Galego, Zenaide e Bruno, meus amigos;

Aos amigos Sika, Geni, Rui, Nal, Rogério, D. Rute, D. Carmélia, Galego, Aloisio, todos que fazem parte desta família, que contribuíram para a minha ótima permanência em Itapetinga, além do apoio nos momentos difíceis;

Aos valiosos amigos da UESB, que foram parceiros nos diversos momentos que passamos durante o período de estudos;

A família de Ana Rosa, Rodrigo e a princesa Vivi. Meus amigos.

Aos meus vizinhos que sempre foram amigos Junior, Vivian, Ramille e Meline, além do Manoel, amigo de vários momentos;

Ao Instituto Federal de Ensino, Pesquisa e Extensão por permitir a minha participação no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e possibilitar que antes do meu retorno as minhas funções pudesse atender as exigências do programa.

BIOGRAFIA

JOSÉ DANTAS GUSMÃO FILHO, filho de José Dantas Gusmão e Cleusa de Cerqueira Cirne, nasceu em 29 de janeiro de 1974, na cidade de Salvador, Bahia.

Conclui o curso de Zootecnia em 2004 pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus em Itapetinga.

No ano de 2007, concluiu o mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB sob a orientação da Professora Sônia Martins Teodoro, com pesquisa voltada a Bioclimatologia Animal.

Em 2010 foi convocado para exercer o cargo de Zootecnista pela Universidade Federal de Campina Grande e no ano seguinte foi nomeado Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Nossa Senhora da Glória.

No ano de 2014, foi aprovado na seleção para a Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB nível Doutorado, sob a orientação da Professora Daniela Deitos Fries e Coorientadores os professores Braulio Maia de Lana Sousa e Fábio Andrade Teixeira, concentrando estudos em ecofisiologia e anatomia vegetal.

Em 26 de fevereiro de 2018, submeteu-se à banca de defesa da presente Tese.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I - REFERENCIAL TEÓRICO	1
1.1 Introdução	1
1.2 <i>Digitaria eriantha</i> cv. Survenola	2
1.3 Características morfogênicas e estruturais	4
1.4 Interceptação luminosa e frequência de desfolhação	8
1.5 Características anatômicas e composição química	10
1.6 Referências Bibliográficas	14
II - OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
III - CAPÍTULO I - FLUXO DE BIOMASSA, ANATOMIA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAPIM FAIXA-BRANCA SUBMETIDO A ALTURAS DE DESFOLHAÇÃO.	21
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução	23
Material e métodos.....	24
Resultados e discussão	28
Conclusões	41
Referências.....	41
IV - CAPÍTULO II - DINÂMICA DO CRESCIMENTO E SENESCÊNCIA DO CAPIM FAIXA-BRANCA SUBMETIDO A ALTURAS DE DESFOLHAÇÃO	45
Resumo.....	45

Abstract	46
Introdução	47
Material e métodos	48
Resultados e discussão	51
Conclusões	58
Referências	58

LISTA DE FIGURAS

	Página
I REFERENCIAL TEÓRICO	
Figura 1. Modelo conceitual das relações entre características morfogênicas e estruturais das plantas forrageiras e a formação do IAF dos pastos. (Adaptado de Chapman & Lemaire, 1993, por Sbrissia & Da Silva, 2001).....	5
Figura 2. Secções transversais de folhas do capim faixa-branca, mostrando detalhes da nervura central (A) e do limbo foliar (B). ES, esclerênquima; FL, floema; X, xilema; ME, mesofilo; P, parênquima; CBF, células da bainha do feixe; CB, células buliformes e FV, feixe vascular. Coloração: safrablau.	12
III CAPÍTULO I	
Figura 1. Precipitação, evapotranspiração potencial e temperaturas média, máxima e mínima durante o período experimental.....	24
Figura 2. Radiação Global ($Kj\ m^2$) e umidade relativa durante o período experimental.....	25
Figura 3. Esquema das medidas realizadas nas secções anatômicas. Espessura da nervura central (ENC - linha vermelha); Espessura do feixe vascular central (EFVC - linha azul); Espessura do parênquima da nervura central (EPNC - linha preta), Espessura do limbo foliar (ELF - linha verde) e Espessura do esclerênquima (EESC – linha amarela).....	27
Figura 4. Índice de área foliar (IAF – A) e a interceptação luminosa (IL – B) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação, durante os períodos chuvoso (•) e seco (○).....	29

Figura 5.	Filocrono (A e B), taxa de alongamento foliar (TALF; C e D), taxa de senescência foliar (TSeF; E e F) e taxa de alongamento de colmo (TAIC; G e H) de perfilhos basais (A, C, E e G) e aéreos (B, D, F e H) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○).....	30
Figura 6.	Comprimento final das lâminas foliares (CFF; A e B) e número de folhas vivas (NFV; C e D) de perfilhos basais (A e C) e aéreos (B e D) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○).....	32
Figura 7.	Secções transversais de folhas do capim faixa-branca, mostrando detalhes da nervura central (A) e do limbo foliar (B). ESC, esclerênquima; FL, floema; X, xilema; ME, mesofilo; P, parênquima; CBF, células da bainha do feixe; CB, células buliformes e FV, feixe vascular. Coloração: safrablau.....	34
Figura 8.	Espessura da nervura central (ENC; A), do esclerênquima (ESC; B), do feixe vascular central (EFVC; C), do limbo foliar (ELF; D) e do parênquima da nervura central (EPNC; D) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○).....	35
Figura 9.	A fibra de em detergente neutro (FDN; A), detergente ácido (FDA; B), a celulose (CEL; C), a hemicelulose (HEM; D), a lignina (LIG; E), proteína (PB; F), a fibra de em detergente neutro indisponível (FDNi; G) e a matéria seca potencialmente digestível (MSPD; H) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○).....	38

IV CAPÍTULO II

Figura 1.	Precipitação, evapotranspiração potencial e temperaturas média, máxima e mínima durante o período experimental.....	48
Figura 2.	Radiação Global ($Kj\ m^2$) e umidade relativa durante o período experimental.....	49

- Figura 3.** Densidade populacional de perfilhos (DPP; A e B) e interceptação luminosa (IL - C) de perfilhos basais (A) e aéreos (B) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○)..... 52
- Figura 4.** Taxa de crescimento de folhas (TCF; A e B), senescência de folhas (TSF; C e D) e taxa de crescimento de colmo (TCC; E e F) de perfilhos basais (A, C e E) e aéreos (B, D e F) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○)..... 54
- Figura 5.** Taxa de crescimento total (TCT; A e B) e taxa de acúmulo líquido de forragem (TALF; C e D) de perfilhos basais (A e C) e aéreos (B e D) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (•) e seco (○)..... 55

LISTA DE TABELAS

	Página
III CAPÍTULO I	
Tabela 1. Composição química do solo na profundidade de 0-20 cm.....	25
IV CAPÍTULO II	
Tabela 1. Composição química do solo na profundidade de 0-20 cm.....	49

RESUMO

GUSMÃO FILHO, J. D. *Digitaria eriantha* cv. *Survenola* submetido à alturas de desfolhação. Itapetinga, BA: UESB, 2018. 60 p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar o crescimento, a dinâmica do acúmulo, as características anatômicas e a composição química do capim faixa-branca, submetido a alturas de desfolhação em dois períodos do ano (chuvoso e seco). O experimento foi conduzido no setor de plantas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS), município de São Cristóvão, SE. As plantas forrageiras, após cada corte, receberam adubação de manutenção equivalente a 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, e 200 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, cujos tratamentos foram quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm). As avaliações morfogênicas, estruturais e a dinâmica do acúmulo foram avaliadas em cinco perfilhos marcados aleatoriamente, e para as avaliações anatômicas e químicas, foram coletadas amostras de perfilhos nos períodos chuvoso e seco. Para os perfilhos basais, nos períodos avaliados, a elevação das alturas de desfolhação aumentou a taxa de alongamento de folha, o número de folhas vivas, a taxa de senescência foliar e a taxa de alongamento de colmo. No período chuvoso, o comprimento final da folha apresentou efeito quadrático, enquanto que, no período seco, houve redução do filocrono e aumento do comprimento final de folha. Os perfilhos aéreos, nos dois períodos, apresentaram aumento nas taxas de alongamento, senescência de folhas e o número de folhas vivas. O aumento nas alturas de desfolhação elevaram o índice de área foliar nos períodos avaliados e a interceptação luminosa no período seco, mas, no período chuvoso, houve efeito quadrático com ponto de máximo de 95,5% de incidência de luz na altura de 52 cm de desfolhação. Houve efeito linear crescente para as espessuras de esclerênquima e feixe vascular central, nos dois períodos avaliados. O teor de PB, no período chuvoso, apresentou ponto mínimo de 12,8% na altura de 45 cm de desfolhação, porém a FDA e a celulose apresentaram efeito linear crescente independente dos períodos. Para a dinâmica do acúmulo de forragem de perfilhos basais nos períodos avaliados, as taxas de crescimento total e acúmulo líquido de forragem aumentaram com a elevação das alturas de desfolhação, já para os perfilhos aéreos nos períodos avaliados, a taxa de crescimento de colmo e taxa de senescência foliar aumentaram com a elevação das alturas de desfolhação. Com os resultados do fluxo de biomassa, composição anátomo-químico e dinâmica do crescimento, conclui-se que alturas de desfolhação entre 35 e 45 cm são as mais indicadas.

Palavra-chave: capim faixa-branca, dinâmica do acúmulo, frequência de desfolhação, interceptação luminosa, morfogênese.

ABSTRACT

GUSMÃO FILHO, J. D. *Digitaria eriantha* cv. *Survenola* under defoliation heights. Itapetinga, BA: UESB, 2018. 60 p. Thesis. (Doctorate degree in Animal Science, Area of concentration in Production of Ruminants).*

The objective of this study was to evaluate the growth, accumulation dynamics, anatomical traits, and chemical composition of digit grass subjected to defoliation heights in two periods of the year (rainy and dry). The experiment was developed in the Forage Plants Unit at the Federal University of Sergipe (UFS), in São Cristóvão - SE, Brazil. After each harvest, the forage plants received maintenance fertilizer application corresponding to 300 kg ha⁻¹ nitrogen as ammonium sulfate and 200 kg ha⁻¹ K₂O as potassium chloride. A randomized-blocks experimental design with four replicates was adopted, where treatments were represented by four defoliation heights (25, 35, 45, and 55 cm). Morphogenetic, structural, and accumulation-dynamics evaluations were performed on five tillers marked at random. For the anatomical and chemical assessments, tiller samples were collected in the rainy and dry periods. In the basal tillers, in the two evaluated periods, increasing defoliation heights led to greater leaf elongation, leaf senescence, and stem elongation rates and number of live leaves. In the rainy period, final leaf length responded quadratically, while in the dry period phyllochron decreased and final leaf length increased. In both periods, aerial tillers exhibited an increase in leaf elongation and senescence rates and number of live leaves. Increasing defoliation heights provided higher leaf area indices in the evaluated periods and light interception in the dry period, but a quadratic effect occurred in the rainy period, with maximum light incidence of 95.5% at the defoliation height of 52 cm. The sclerenchyma and central-vascular-bundle thicknesses increased linearly in both periods. The crude protein content in the rainy period had its minimum point of 12.8% at the defoliation height of 45 cm, whereas ADF and cellulose concentrations increased linearly regardless of the period. For the herbage accumulation dynamics of basal tillers in the evaluated periods, total growth and net herbage accumulation rates rose as the defoliation heights increased. Considering the aerial tillers in the evaluated periods, however, stem growth and leaf senescence rates increased with the defoliation heights. Based on the results for biomass flow, anatomical-chemical composition, and growth dynamics, defoliation heights between 35 and 45 are recommended.

Key words: digit grass, dynamics of accumulation, defoliation frequency, light interception, morphogenesis.

I - REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Introdução

No Brasil, as pastagens são a base da alimentação dos ruminantes e, de acordo com Zimmer et al. (2012), o Brasil possui 173 milhões de hectares de pastagens, porém mais de 70% encontra-se em algum estágio de degradação. As causas para o elevado índice de degradação vão desde à irregularidade e/ou baixa distribuição pluviométrica ao manejo inadequado, que reduz a capacidade de suporte, persistência das forrageiras, acarretando em perda de produção e até mesmo morte dos animais.

Com o objetivo de evitar o uso inadequado de recursos naturais, que irá prejudicar a produção animal, faz-se necessário o conhecimento da biologia e ecologia das plantas (Sbrissia & Da Silva, 2001), bem como o entendimento sobre fisiologia, anatomia, morfologia e características químicas de plantas forrageiras. Nesse sentido, avaliações conjuntas com o índice área foliar e interceptação luminosa pelo dossel tem demonstrado a influência no crescimento e senescência da planta forrageira (Da Silva & Nascimento Júnior, 2007).

Como uma alternativa para alimentação animal no Nordeste Brasileiro, o capim faixa-branca (*Digitaria eriantha* cv. Survenola) possui características favoráveis às condições edafoclimáticas dessa região, podendo ser utilizado em solos arenosos a argilosos (Guevara & Espinoza, 2006) e, devido à capacidade de capturar o orvalho ambiental, possui melhor aproveitamento da água em épocas críticas, boa produção de massa seca e tolerância a períodos secos (Navarro et al., 2005). Em estudo realizado por Araujo et al. (2017), observou-se teores acima de 20% proteína bruta e 31% de fibra em detergente ácido nas folhas, com frequências de 14 a 21 dias de desfolhação.

Pesquisas recentes têm demonstrado que a elevação das alturas de desfolhação pode influenciar no melhor momento para obtenção de maior produção e qualidade da forragem. O controle da relação do sistema solo-planta-animal torna o manejo eficiente e sustentável e, de acordo com Valente et al. (2011), o avanço da maturidade fisiológica com o maior intervalo de corte pode reduzir o valor nutritivo da forragem, devido ao

aumento de tecidos estruturais, além da elevação dos teores de lignina, fibra em detergente neutro e ácido, que irá influenciar na qualidade de lâminas e bainhas foliares.

As análises com o objetivo de estudar as características anatômicas em conjunto com as análises químicas permitem indicar as forrageiras com melhores qualidades nutricionais, uma vez que plantas com maiores alturas de desfolhação necessitam de estrutura de suporte mais desenvolvida, com maior proporção de tecidos de sustentação e espessamento da parede celular. Segundo Basso & Barbero (2015), estudos adicionais em gramíneas são importantes, pois o consumo voluntário, o valor nutritivo e a digestibilidade da forragem estão relacionados ao volume de parede celular, tecidos vasculares, esclerênquima e células da bainha parenquimática dos feixes. As diferentes proporções de tecidos e a espessura da parede celular possuem altas correlações com a fibra em detergente neutro, lignina e proteína bruta (PB) e com os coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), que podem ser utilizadas na avaliação do valor nutritivo de gramíneas forrageiras (Paciullo, 2002).

As estratégias de desfolhação em diferentes alturas no capim faixa-branca podem resultar em modificações nas características morfológicas e estruturais. Essas variações alteram a estrutura do dossel, modificando os padrões de crescimento e acúmulo de forragem, além de alterar as características anatômicas e químicas. Sendo assim, pesquisas com o capim faixa-branca, poderão originar informações que possibilitem determinar a altura de desfolhação mais indicada para expressar o potencial forrageiro.

1.2 *Digitaria eriantha* cv. Survenola

O capim-pangola (*Digitaria decumbens*) foi a primeira gramínea do gênero *Digitaria* a ser introduzida no Brasil na década de 1950. Porém, a partir de 1962, outras gramíneas do gênero *Digitaria* foram introduzidas ou melhor estudadas: dentre elas, destacaram-se as híbridas, com índices de produtividade e digestibilidade que favoreceram análises mais profundas para sua multiplicação e difusão, sendo indicada para sistemas intensivos de produção de carne e leite (Aronovich et al., 1996).

Dentre os híbridos, destacou-se a *Digitaria umfolozi*, que, no Brasil, é também conhecida popularmente como pangolão, pangola peluda ou capim faixa-branca, mas, pela necessidade de fornecer aos profissionais de pesquisa nomes de plantas que são

únicas para cada espécie e não ser reconhecida pelas principais autoridades taxonômicas, houve a reclassificação com novo nome de *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola (Cook & Schultze-Kraft, 2015).

O capim faixa-branca é uma planta híbrida obtida do cruzamento da *Digitaria setivalva* Stent e a *Digitaria valida* Stend, no ano de 1965 pela Universidade da Flórida, distribuída como X 46-2, também identificada como Survenola (Navarro et al., 2005). Segundo Schank et al. (1990), as pesquisas realizadas pela Universidade da Flórida foram em parceria com outros países como Suriname, Venezuela, Brasil, Peru, Porto Rico, Honduras, México e Malásia. A *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola foi lançada em 1982 pela Estação Experimental da Florida Agricultural e USDA SCS devido a sua resistência ao vírus Pangola Stunt Virus (PSV), transmitido pela cigarrinha *Sogatia furcifera*, e a sua capacidade de rendimento de forragem.

É uma planta perene, de caules eretos, atingindo 70 cm de altura, apresentando lâminas foliares com até 40 cm de comprimento, com as bainhas apresentando tricomas (Guevara & Espinoza, 2006). Apresenta propagação vegetativa, por meio de mudas e estolões, formando touceiras com raízes rizomatosas. Em condições favoráveis, emite estolhões que se espalham nos primeiros estágios de estabelecimentos, podendo chegar a 2 metros de comprimento. Adapta-se a solos de condições arenosas ou argilosas, com pH entre 4,3 a 6,8, e pode capturar o orvalho ambiental, permitindo certa resistência a períodos de baixos índices pluviométricos (Navarro et al., 2005). Adicionalmente, por apresentar resistência a seca e umidade, compete de forma favorável com as plantas invasoras (Garcia & Pérez, 2005).

É descrito na literatura produção de 4.000 kg ha⁻¹ por corte, com valores médios de 9,9% de proteína bruta (Garcia & Pérez, 2005) e 54 a 68% de digestibilidade (Guevara & Espinoza, 2006), porém Souza et al. (2016), relatam rendimento de até 3.461 kg ha⁻¹ por corte, com ciclos de 45 dias entre os meses de janeiro a maio, em uma área adubada e irrigada. Avaliando o potencial do gênero *Digitaria* no Brasil, Aronovich et al. (1996) demonstram que o capim faixa-branca apresentou maior produção de 10.760 kg ha⁻¹ano⁻¹ de matéria seca em solos de baixa fertilidade e não houve ataque de cochonilhas, mas respondeu bem com valores de 12.714 kg ha⁻¹ano⁻¹ de matéria seca em solos com alto nível de produção.

1.3 Características morfogênicas e estruturais

O conhecimento das características morfofisiológicas de uma planta forrageira, e da influência do ambiente sobre seu crescimento e o manejo, é de suma importância para a definição do potencial produtivo, capacidade de rebrotação, persistência e qualidade nutricional da gramínea em determinada condição edafoclimática. As características morfológicas, estruturais e o acúmulo de forragem são diretamente influenciados pelas condições ambientes (temperatura, radiação solar, fotoperíodo, disponibilidade de água e nutrientes) e manejo de desfolhação, alterando o consumo e a senescência de tecidos, com reflexos na composição química (Nabinger & Carvalho, 2009).

O perfilho é a unidade básica nas gramíneas cujo desenvolvimento morfológico está baseado em diferenciação de fitômeros em diferentes estádios de desenvolvimento a partir do meristema apical (Valentine & Matthew, 1999; Briske & Heitshmidt, 1991), constituído, basicamente, por lâmina foliar, bainha, lígula, nó, entrenó e gema axilar (Nelson, 2000). O acúmulo líquido de forragem num ambiente pastagem é o resultado do balanço entre crescimento, senescência e morte de tecidos (Hodgson, 1990), consequência do crescimento de novas estruturas, como folhas e colmo em perfilhos individuais, e a densidade populacional de perfilhos, associado a padrões de perfilhamento (aparecimento, mortalidade e sobrevivência) determinam a produção da pastagem (Bircham & Hodgson, 1983).

Segundo Chapman & Lemaire, (1993), a morfogênese pode ser definida como a dinâmica da geração e expansão dos diferentes órgãos de uma planta no espaço e tempo. Em um pasto em estado vegetativo, a morfogênese pode ser descrita por três características: taxa de aparecimento de folha (TApF), taxa de alongamento de folha (TAIF) e duração de vida da folha (DVF) (Lemaire & Chapman, 1996). Entretanto, Sbrissia & Da Silva (2001) incorporaram a taxa de alongamento de colmo (TAIC) como característica morfológica que interfere de forma significativa na estrutura do pasto, influenciando a competição por luz nas gramíneas de clima tropical, principalmente as de crescimento cespitoso. Essas características morfogênicas são determinadas geneticamente e influenciadas por variáveis ambientais, como temperatura, nutrientes e estado hídrico do solo. A combinação dessas características morfogenéticas e ambientais determinam tamanho final da folha, densidade populacional de perfilho,

número de folhas verdes por perfilho e a relação lâmina: colmo, sendo essas consideradas características estruturais (Figura 1).

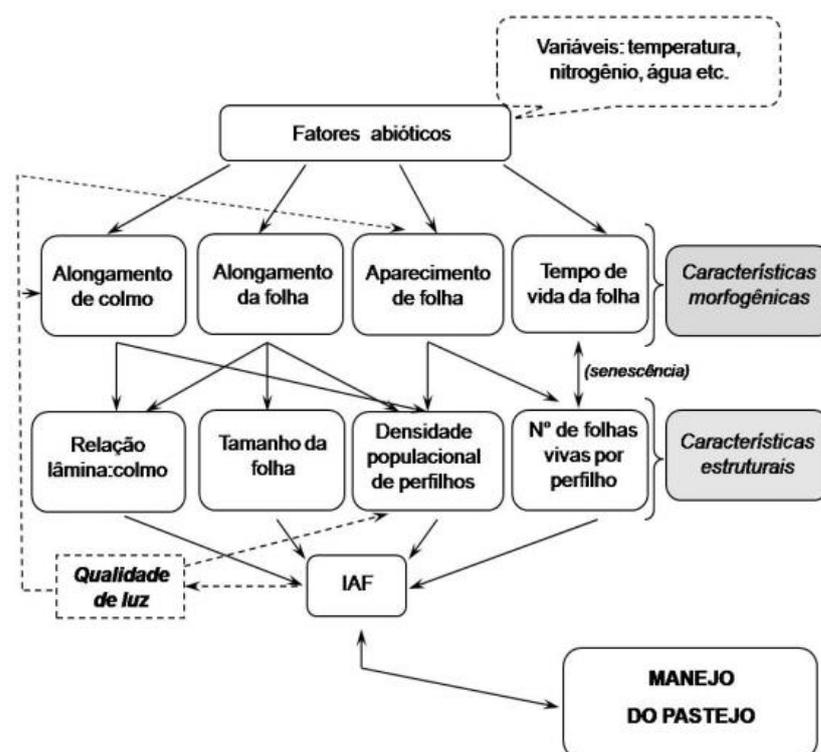


Figura 1. Modelo conceitual das relações entre características morfológicas e estruturais das plantas forrageiras e a formação do IAF dos pastos. (Adaptado de Chapman & Lemaire, 1993 por Sbrissia & Da Silva, 2001).

A taxa de aparecimento foliar é influenciada pela temperatura e desempenha papel central na morfogênese da planta, por influenciar diretamente as características estruturais do pasto (Lemaire & Chapman, 1996). O inverso da taxa de aparecimento foliar estima o tempo necessário para o surgimento de duas folhas consecutivas ou filocrono (Wilhelm & Macmaster, 1995). Segundo Duru & Ducrock (2000), a taxa de aparecimento foliar é influenciada pelo aumento da altura da bainha de folhas remanescentes. Pena et al. (2009) observaram que a taxa de aparecimento foliar tende a diminuir com o crescimento da planta, devido ao crescimento da bainha.

A taxa alongamento foliar interfere na estrutura do pasto, por meio de modificações que resultam no tamanho final da folha, influenciado pela idade dos perfilhos e adubação nitrogenada (Paiva et al., 2011). Segundo Alexandrino et al.

(2011), a taxa de alongamento foliar possui alta correlação com a produção de matéria seca usada como índice de avaliação de genótipos.

O comprimento final da folha é determinado pela relação entre taxa de aparecimento foliar e taxa de alongamento foliar, uma vez que, para cada genótipo, o período de expansão de uma folha é uma fração constante do intervalo de aparecimento de folhas consecutivas (Dale, 1982). Pesquisa realizada por Skinner & Nelson (1995) demonstrou que o aumento no comprimento final das folhas também é condicionado ao alongamento do pseudocolmo, em razão da distância que a lâmina foliar vai percorrer para emergir.

A duração de vida das folhas é o período pelo qual ocorre acúmulo de folhas no perfilho até o início da senescência, caracterizando máxima taxa de acúmulo líquido. Essa variável é determinante entre o equilíbrio do fluxo de crescimento e o fluxo de senescência (Lemaire, 1997; Nabinger, 1996). Ao avaliarem características estruturais do *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano, Fagundes et al. (2006) observaram que a taxa de senescência foliar e a duração de vida das folhas são afetadas pelas mudanças climáticas, como temperatura, condições hídricas e luminosidade. Quando a taxa de senescência foliar se equipara ao crescimento foliar, o número de folhas vivas por perfilho é alcançado, sendo essa uma característica genética de cada espécie (Lemaire & Chapman, 1996).

A taxa de alongamento de colmo é uma das variáveis morfogênicas que interfere na estrutura do pasto e no equilíbrio dos processos de competição por luz, principalmente em forrageiras de crescimento ereto (Sbrissia & Da Silva, 2001). Pena et al. (2009) observaram que o alongamento do colmo favorece o aumento da produção de massa seca, porém pode influenciar negativamente a eficiência de pastejo e valor nutritivo da forragem. De acordo com Difante et al. (2011), as menores alturas de corte podem influenciar no controle da taxa de alongamento de colmo, bem como a época do florescimento das gramíneas. Barbosa et al. (2007), avaliando o capim-Tanzânia em diferentes intensidades e frequência de pastejo no estado do Mato Grosso do Sul, perceberam que o alongamento de colmo foi significativo durante o período de outono, época do florescimento intenso das plantas.

O número de folhas vivas por perfilho é uma característica genética de cada espécie forrageira, constante na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais (Nabinger & Pontes, 2001). Essa característica morfogênica é influenciada pela taxa de aparecimento foliar e duração de vida das folhas, sendo que o número máximo de folhas

vivas por perfilho ocorre quando existe o equilíbrio entre as taxas de aparecimento e de senescência das folhas (Lemaire & Chapman, 1996). Pesquisa realizada por Sales et al. (2014), sobre efeitos dos níveis de nitrogênio e alturas de resíduos nas características morfológicas e estruturais do capim-Marandu, evidenciou que o nitrogênio e a altura de resíduo de 5 cm tiveram efeito significativo no aparecimento de novas folhas.

A densidade populacional de perfilhos é uma característica estrutural importante de apoio no processo de manejo das pastagens, pois está relacionada com a perenidade do pasto (Lemaire & Chapman, 1996) e mudanças no ecossistema das plantas modificam os processos de perfilhos individuais, alterando padrões de taxa de alongamento de folhas, alongamento de colmo e senescência foliar, modificando o componente morfológico produzido, a estrutura do dossel e a composição química da forragem. A indisponibilidade de nutrientes, a densidade de plantas em recuperação ou o manejo inadequado, podem acarretar diminuição na densidade de perfilhos. Segundo Barbero et al. (2015), a ocorrência de maior proporção de perfilhos jovens influencia na velocidade dos processos morfológicos (taxas de aparecimento, alongamento de folhas, taxa de senescência e duração de vida das folhas), com o objetivo de aumentar a velocidade de rebrota do pasto.

De acordo com Da Silva et al. (2008), o manejo de pastagem é uma ferramenta para manipular a idade dos perfilhos. Pastejos mais frequentes e/ou intensos resultam em maior renovação de perfilhos, permitindo aumento nas taxas de aparecimento e alongamento de folhas. Entretanto, na lotação contínua, as fases do processo de competição entre tamanho/densidade populacional devem estar relacionadas com a intensidade de pastejo (interação entre frequência e severidade de desfolhação). Perfilhos mais jovens apresentam maiores taxa de aparecimento foliar e alongamento foliar em relação aos perfilhos velhos e, com o avanço da idade dos perfilhos, pode ocorrer perda progressiva da produtividade e redução da rebrota do pasto (Paiva et al., 2011).

As alturas de desfolhação dos dosséis forrageiros podem indicar alterações nos valores de densidade populacional de perfilhos, devido ao sombreamento da base do dossel. Essa redução foi demonstrado por Sbrissia & Da Silva (2008), que, ao avaliarem quatro alturas do dossel forrageiro (10, 20, 30, e 40 cm), observaram houve redução na densidade populacional de perfilhos com o aumento da altura do pasto, justificado pela baixa intensidade luminosa na base do relvado.

1.4 Intercepção luminosa e frequência de desfolhação

O manejo a ser adotado no pasto depende da interação entre frequência e severidade de desfolhação. O manejo adequado tem como objetivo restabelecer e manter o crescimento homeostático, no qual todos os recursos sejam utilizados pela planta para um ótimo crescimento (Lemaire & Chapman, 1996). O crescimento da pastagem também está relacionado ao índice de área foliar (IAF) e à quantidade de luz interceptada. Brougman (1956), avaliando a influência da intensidade de desfolhação nas taxas de crescimento subsequente e interceptação de luz, verificou que a intensidade de desfolhação determinou grande redução no índice de área foliar, necessitando de maior tempo de descanso para que o dossel atingisse um índice de área foliar capaz de interceptar uma maior radiação fotossinteticamente ativa.

Avaliando diferentes estratégias de pastejo rotacionado baseadas em pastejo a cada 28 dias 95 e 100% de incidência de luz, Pedreira et al. (2007) concluíram que o dossel, ao interceptar 100% de luz incidente, resultou maior intervalo entre pastejo e maiores acúmulos de colmo e material morto, e que a estratégia de pastejo baseada em 95% de interceptação de luz possibilita uma maneira eficiente de evitar o acúmulo de colmo e material morto. Os mesmo autores descrevem que a altura do dossel pode ser parâmetro eficiente e prático para indicar o melhor momento da desfolhação.

Com o crescimento do pasto, ocorre aumento na fixação de carbono, em virtude do maior índice de área foliar, e a quantidade de carbono fixada pelo dossel vai depender da quantidade de radiação solar incidente, temperatura, disponibilidade de água, nutrientes e o estágio de desenvolvimento. Sendo assim, existe uma redução na eficiência fotossintética de folhas que emergem e expandem em condições de baixa irradiação. Com o aumento do aparecimento e alongamento da folha, ocorre incremento do índice de área foliar e, conseqüentemente, na interceptação luminosa. No início do crescimento, ocorre pouca senescência de folhas até o acúmulo líquido de pastagens ser equivalente à assimilação do dossel (Lemaire & Chapman, 1996). Com isso, Parsons et al. (1988) relatam que folhas recém-expandidas e em expansão são mais eficientes na captação de luz, respondendo por 75% da fotossíntese do dossel.

À medida que o pasto cresce, ocorre maior competição por luz, reduzindo a quantidade e qualidade de luz no interior do dossel. De tal modo, quando o pasto atinge o IAF considerado “crítico”, representado quando o dossel intercepta 95% da luz solar

incidente, ocorre mudança no padrão de crescimento. Acima do IAF “crítico”, a taxa de crescimento da forragem é reduzida devido ao aumento por perdas respiratórias, ocasionado pelo sombreamento das folhas na base do interior do dossel, que resulta em balanço negativo de carbono, tendo, como consequência, aumento do alongamento do colmo, taxa de senescência e morte de perfilhos (Hodgson, 1990).

Essas informações são corroboradas por Paula et al. (2012) que, ao avaliarem diferentes alturas (15, 30 e 45 cm) de pastejo do capim-Marandu, observaram decréscimo na densidade populacional de perfilhos basais, e aumento na taxa de alongamento de colmo com o aumento da altura de pastejo. Avaliando três alturas de resíduo pós-corte (15, 20 e 25 cm) quando atingidos 95% de interceptação luminosa durante a rebrotação do capim-xaraés, Sousa et al. (2011) observaram que as alturas de resíduo pós-corte pouco influenciaram nas características morfogênicas e estruturais da gramínea, visto que a meta de desfolhação (95% de interceptação luminosa) foi a mesma. Assim, as alturas de resíduo avaliadas não alcançaram os limites de resistência da planta forrageira. Nesse contexto, a escolha da altura de resíduo poderá ocorrer em função do tempo de rebrotação necessário para atingir a meta de desfolhação, nível de adubação necessário, eficiência de utilização, entre outros.

Pesquisas realizadas por Barbosa et al. (2011), avaliando três frequências (90, 95 e 100% de interceptação luminosa) e duas severidades (15 e 50cm) de desfolhação em pastos de capim-Tanzânia, observaram que a frequência de desfolhação de 90% de incidência de luz influenciou a densidade populacional de perfilhos, principalmente em relação a 100% de incidência de luz, e que as características morfogênicas e estruturais também foram influenciadas pelas estações do ano, ocorrendo maiores valores de densidade populacional de perfilhos no verão (621 perfilhos m²) e menores valores (407 perfilhos m²) outono, inverno e primavera, devido à quantidade de luz recebida pela planta e fatores de crescimento, como índice pluviométrico, e, segundo os autores, a frequência de desfolhação influencia na expressão da plasticidade fenotípica, atuando também no controle do alongamento de colmo.

Avaliando características estruturais do dossel e o acúmulo de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a dois momentos de desfolhação (95% e 100% de Interceptação luminosa) e duas severidades de pastejo 30 e 50 cm, Da Silva et al. (2009) concluíram que a massa de forragem foi menor quando o dossel interceptou 95% de incidência de luz, porém com maior proporção de lâminas foliares, e menor proporção de colmo e material morto. Da mesma forma, aos resultados apresentados

acima, Cutrim Junior et al. (2011) concluíram que o período de descanso do capim-Tanzânia não deve ser superior à frequência de desfolhação de 95% de interceptação luminosa, evitando material morto e alongamento do colmo.

Ao comparar fluxo de tecidos do capim-xaráes submetido a três estratégias de pastejo rotacionado (28 dias, 95 e 100% interceptação luminosa), Pedreira et al. (2009) observaram que o dossel forrageiro, ao interceptar 100% de incidência de luz, houve aumento no acúmulo de forragem, comparada ao tratamento com 95% IL. Os autores descrevem que a maior taxa de acúmulo de forragem foi devido ao maior acúmulo de colmo e forragem morta, consequência do maior tempo de intervalo entre pastejo. Os autores concluem que o manejo de pastagem em dias fixos e pré-determinados pode prejudicar a eficiência de pastejo, pois não permite um padrão uniforme de respostas fisiológicas de plantas e estruturais do dossel. O manejo das pastagens baseado em critério cronológico é importante, porém o acúmulo de forragem responde de forma mais expressiva a fatores ambientais e de manejo (Gomide et al., 2007).

Em trabalho realizado por Zanini et al. (2012), avaliando a composição morfológica e acúmulo do *Panicum maximum* cv Aruana em duas frequências de desfolhação (95 a 98% interceptação luminosa) e duas intensidades de desfolhação (10 e 15 cm), observaram que ciclos de pastejo mais frequente (95% interceptação luminosa) resultou no melhor controle da taxa de alongamento de colmo, resultando em menor proporção de material morto, e maior proporção de lâminas foliares.

Entretanto, pesquisa realizada por Silva et al. (2015) na cidade de Pentecoste, Ceará, com o objetivo de avaliar o efeito de duas frequências de desfolhação (85 e 95% Interceptação luminosa) e duas intensidades de desfolhação (Índice de área residual 1,0 e 1,8) sobre os componentes da biomassa e as características estruturais de *Panicum maximum*, concluiu que o dossel forrageiro, ao interceptar 85% de incidência de luz, apresenta menor biomassa de colmos, forragem morta e maior relação de lamina foliar/colmo, possivelmente devido à maior incidência de radiação fotossinteticamente ativa no Nordeste Brasileiro.

1.5 Características anatômicas e composição química

Os estudos sobre as características anatômicas em plantas forrageiras e a relação com a digestibilidade foram iniciadas a partir de 1970 (Akin et al., 1973). Esses estudos

permitiram avaliar a espessura da parede celular e a proporção de tecidos, pois estão relacionadas com o consumo voluntário de forragem e o valor nutritivo, uma vez que as gramíneas C₄, com o avanço da maturidade fisiológica, apresentam características anatômicas como espessamento e lignificação da parede celular, que dificultam o acesso dos micro-organismos ruminais (Basso & Barbero, 2015).

Além do avanço da maturidade fisiológica, as interações entre severidade e frequência de desfolhação (corte ou pastejo), a posição da folha no perfilho e a idade da planta influenciam as adaptações morfofisiológicas das gramíneas e a proporção dos tecidos de alta e baixa digestibilidade, especialmente das lâminas foliares, interferindo na sua composição química (Santos et al., 2013; Wilson, 1997). De acordo com Guimarães (2010), folhas inseridas na porção superior do dossel apresentam estrutura de suporte mais desenvolvida, com maior proporção de tecidos de sustentação e paredes celulares mais espessas, e Valente et al. (2011) concluíram que o maior período de descanso da planta proporciona aumento na espessura da parede de células do esclerênquima de lâminas foliares, que podem reduzir as taxas de digestibilidade.

Os tecidos vegetais podem ser divididos, basicamente, em epiderme, mesófilo, bainha parenquimática do feixe, esclerênquima, parênquima e tecido vascular. No caso da lâmina foliar, os tecidos são diferenciados em tecidos de revestimento, em ambas as superfícies cobertos pela epiderme, que, por sua vez, podem ser cobertos na face exterior pela cutícula; tecidos condutores (feixes vasculares), formados pelas células do xilema e floema; tecidos assimilatórios, formados pela bainha parenquimática do feixe e células do parênquima clorofiliano (ricas em cloroplastos) que constituem o mesófilo e de sustentação (esclerênquima) que, em gramíneas, está frequentemente associada aos feixes vasculares e ao tecido assimilatório (Figura 2) (Basso & Barbero, 2015; Castro et al., 2009).

Dentre os componentes da parede celular dos tecidos, a celulose e hemicelulose são normalmente a maior fonte de substrato para a fermentação ruminal, constituindo a principal fonte de energia para os ruminantes. Porém, a presença de lignina influencia a digestibilidade desses componentes (Bauer et al., 2008). Pesquisas demonstram altas correlações entre a proporção de tecidos e espessura da parede celular com os teores de fibra, lignina e proteína bruta (PB) e com os coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Os tecidos de baixa digestão correlacionam-se negativamente com a PB e a DIVMS, e positivamente com os teores de fibra e de lignina, enquanto

aqueles rapidamente digeridos mostram correlações positivas com a PB e com a DIVMS, e negativas com os teores de fibra e lignina (Carvalho & Pires, 2008).

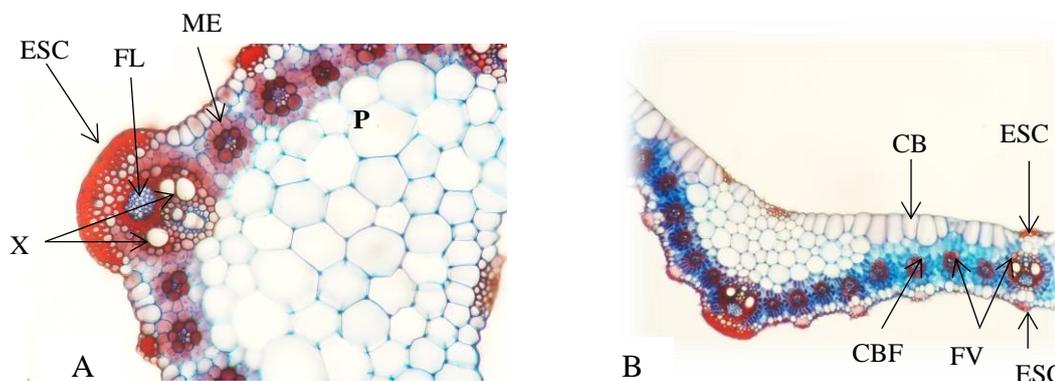


Figura 2. Secções transversais de folhas do capim faixa-branca, mostrando detalhes da nervura central (A) e do limbo foliar (B). ES, esclerênquima; FL, floema; X, xilema; ME, mesofilo; P, parênquima; CBF, células da bainha do feixe; CB, células buliformes e FV, feixe vascular. Coloração: safrablau.

Fonte: LAFIEP.

A epiderme no caule, folhas e flores é originada a partir de camadas superficiais dos meristemas apicais de gemas, podendo se formar por mais de uma camada de células. A principal função desse tecido é o revestimento, impedindo a ação de choques mecânicos e a invasão de agentes patogênicos, além de restringir a perda de água (Apezato-da-Glória & Carmello-Guerreiro, 2006). Realiza trocas gasosas por meio dos estômatos, e absorção de água e sais minerais através dos pêlos radiculares e proteção contra ação da radiação solar (Castro et al., 2009).

O espessamento da parede celular das células epidérmicas é influenciado pela idade da planta. Esse fato é devido às paredes anticlinais das células epidérmicas de gramíneas tropicais apresentarem justaposição sinuosa, ocorrendo aumento da superfície de contato entre as células adjacentes, dificultando, assim, o rompimento do tecido (Carvalho & Pires, 2008). Nas gramíneas C_4 , a epiderme se apresenta firmemente segura ao restante da folha, por um suporte de células de parede espessa, constituído de esclerênquima e células da bainha do feixe vascular (Wilson et al., 1989). Os autores definem essa estrutura como “girder”, permitindo maior resistência da planta aos agentes químicos e danos mecânicos. No caso de estrutura “girder I”, a resistência à digestão ainda é maior, devido o esclerênquima estar inserido entre a epiderme adaxial e abaxial,

e as células da bainha parenquimática do feixe, em comparação com aqueles com suporte apenas em um dos lados da epiderme “girder T”.

O mesofilo constitui a maior parte do limbo foliar, sendo constituído de células parenquimáticas com capacidade fotossintética, possuindo cloroplastos e espaços intercelulares (Castro et al., 2009). Nas gramíneas C_4 , as células do mesofilo apresentam-se densamente arrançadas, formando uma estrutura radial ao redor dos feixes vasculares, denominada arranjo tipo Kranz (Wilson, 1993). Tecidos relacionados ao processo de assimilação do carbono são ricos em cloroplastos e apresentam células com parede delgada e desprovida de lignina (Paciullo, 2002), e o parênquima pode ser considerado o tecido primitivo, encontrado nos tecidos vegetais, precursor de outros tecidos, constituído por células vivas e potencialmente meristemático, encontrado em vários órgãos da planta. Distingue-se em três tipos básicos: preenchimento ou fundamental, clorofiliano e de reserva (Apezato-da-Glória & Carmello-Guerreiro, 2006; Castro et al., 2009).

A palavra esclerênquima deriva do grego “Skleros”, que significa duro, que faz referência à presença de paredes secundárias com espessamento. Essa característica dificulta a translocação dos metabolitos e nutrientes, causando a morte das células. Ao mesmo tempo, esse espessamento dá resistência à parede celular, aumentando a sustentação do órgão (Castro et al., 2009). Segundo Wilson (1997), o esclerênquima é formado por células que desenvolvem essas paredes, que tornam progressivamente lignificadas. Em gramíneas, a parede secundária varia de 2 a 5 μm de espessura.

Uma das características importantes para adaptação das plantas em locais de déficit hídrico é a presença de tricomas. Avaliando adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame na Caatinga brasileira, Barros & Soares (2013) observaram que as plantas apresentam características anatômicas que permitem adaptação às condições do semiárido brasileiro, e concluem que as características anatômicas podem atuar na economia hídrica e ser, dessa maneira, consideradas adaptações às condições de semiaridez da Caatinga, como exemplo o fato dos estômatos serem protegidos pelos tricomas, podendo diminuir a perda de água pelas folhas, devido à capacidade de reduzir o aquecimento e a transpiração foliar.

As características anatômicas de folhas podem ser influenciadas pela altura de desfolhação, uma vez que as plantas necessitam de maior período de descanso para elevar a altura de desfolhação. Sendo assim, a idade da gramínea influencia a produção

de forragem e o seu valor nutritivo, o que interfere no desempenho animal. Akin (1989), através de compilação de resultados sobre a digestão de tecidos, sugeriu a divisão dos tecidos foliares de gramíneas C4 em rapidamente digestíveis (mesófilo e floema), lenta e parcialmente digestíveis (epiderme e células da bainha do feixe vascular, respectivamente) e indigestíveis (xilema e esclerênquima).

1.6 Referências Bibliográficas

AKIN, D.E. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, v.81, n.1, p.17-25, 1989.

AKIN, D.E.; AMOS, H.E.; BARTON, F.E. BURDICK, D. Ruminal microbial degradation of grass tissue revealed by scanning electron microscopy. **Agronomy Journal**, v.65, n.5, p.825-828, 1973.

ALEXANDRINO, E.; CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.59-71, 2011.

APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

ARAÚJO, H. R.; RANGEL, J. H. A.; FAGUNDES, J. L.; MUNIZ, E. N.; SANTOS, D. O.; SANTANA NETO, J. A.; CASTRO FILHO, E. S.; SANTOS, G. R. A. Productive characteristics of the grass *Digitaria umfolozi* subjected to defoliation frequencies. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.1, p. 343, 2017.

ARONOVICH, S.; CASTAGNA, A. A.; ARONOVICH, M.. Potencial das gramíneas do gênero *Digitaria* para produção animal na Região Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.11, p.829-834, 1996.

BARBERO, L. M.; BASSO, K. C.; IGARASI, M. S.; PAIVA, A. J.; BASSO, F. C. Respostas morfogênicas e estruturais de plantas tropicais submetidas à desfolhação. **Boletim de Indústria Animal**, v.72, n.4, p.321-330, 2015.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VILELA, H. H.; DA SILVA, S. C.; EUCLIDES, V.P.B.; SBRISSIA, A.F.; SOUSA, B.M.L. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures submitted to three frequencies and two defoliation severities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.947-957, 2011.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C., ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BARROS, I. O.; SOARES, A. A. Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da caatinga brasileira. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.192-198, 2013.

BASSO, K.C.; BARBERO, L.M. Anatomia foliar de forrageiras e a sua relação com o valor nutritivo. **Veterinária Notícias**, v.21, n.1, p.1-10, 2015.

BAUER, M. O.; GOMIDE, J. A.; SILVA, E. A. M.; REGAZZI, A. J.; CHICHORRO, J. F. Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.9-17, 2008.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.323-331, 1983.

BRISKE, D.D., HEITSHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSHMIDT, R.K., STUTH, J.W. (Eds.) **Grazing management: an ecological perspective**. Timber Press, Portland, Oregon, p.11-26, 1991.

BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.7, n.2, p.377-387, 1956.

CARVALHO, G.G.P. e PIRES, A.J.V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos de zootecnia**, v.57, p.13-28, 2008.

CASTRO, E. M.; PEREIRA, F. J.; PAIVA, R. **Histologia Vegetal: Estrutura e Função de Órgãos Vegetativos**. Lavras: UFLA, 2009. 234 p.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

COOK, B. G.; SCHULTZE-KRAFT, R. Botanical name changes—nuisance or a quest for precision? **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v.3, n.1, p.34-40, 2015.

CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.489-497, 2011.

DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; CARNEVALLI, R.A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; MORAIS, J. P. G. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agrícola**, v.66, n.1, p.8-19, 2009.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SBRISIA, A.F.; PEREIRA, L.E.T. Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. p.75-100.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.121-138, 2007 (supl. especial).

DALE, J.E. Some effects of temperature and irradiance on growth of the first four leaves of wheat *Triticum aestivum*. **Annals of Botany**, v.50, p. 851-858, 1982.

DIFANTE, G. S.; JUNIOR, D. N.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; DA SILVEIRA, M. C. T.; PENA, K. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p. 955-963, 2011.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.645-653, 2000.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

GARCIA, G. & PÉREZ, G. Uso y manejo de pastizales en la cría intensiva de ovinos y caprinos. In: URDANETA, L.C.D. & MILANO, G.M. **Manual de Produccion de Caprinos y Ovinos**. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. Barquisimeto. Venezuela 2005.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1487-1494, 2007.

GUEVARA, E.; ESPINOZA F. Nuevos materiales forrajeros para la producción de leche y carne en las sabanas de Venezuela. En III Simposium en Recursos y Tecnologías alimenticias para la producción bovina a pastoreo en condiciones tropicales. **En resumen de conferencias**. PASTCA, PAISA. Tachira, Venezuela, 2006.

GUIMARÃES, A. K. V. Anatomia comparada com o valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Pubvet**, v.4, n.3, p. 726-736, 2010.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley and Sons, 1990. 203p.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: Tissue turnover. In: GOMIDE, J.A. (Ed.) Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo, 1, Viçosa, 1997. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997, p.117-144.

LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, I., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, Buenos Aires, v.13, n.3, p. 18-27, 2009.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.755-771, 2001.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) Produção de bovinos a pasto. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996, p.15-96.

NAVARRO, L.; RODRÍGUEZ, I.; GONCÁLEZ, S.; TORRES, A. Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comieza a ser Cultivado. Pastos y forrajes. INIA. **Divulga**, 2005.

NELSON, C.J. Shoot morphological plasticity of grasses: leaf growth vs. tillering. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**: CAB International, p.101-126, 2000.

PACIULLO, D.S.C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.357-364,2002.

PAIVA, A.J.; SILVA, S.C.; PEREIRA, L.E.T.; CAMINHA, F.O.; PEREIRA, P.M.; GUARDA, V.D.A. Morphogenesis on age categories of tillers in marandu palisadegrass. **Scientia Agricola**, v.68, n. 06, p.626-631, 2011.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; WILLIAMS, J. H. H. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed. **Grass and Forage Science**, v.43, n. 1, p.01–14. 1988.

PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; MONTAGNER, D.B.; CARLOTO, M.N. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p.2059-2065, 2012.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287, 2007.

PENA, K. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

SALES, E. C. J. de; REIS, S. T. dos; ROCHA JUNIOR, V. R.; MONCAO, F. P.; MATOS, V.M.; PEREIRA, D.A.; AGUIAR, A.C.R.; ANTUNES, A. P. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes

doses de nitrogênio e alturas de resíduos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.05, p.1-15-15, 2014.

SANTOS, A. B.; QUADROS, F. L. F.; ROSSI, G. E.; PEREIRA, L. P.; KUINCHTNER, B. C.; CARVALHO, R. M. R. Valor nutritivo de gramíneas nativas do Rio Grande do Sul/Brasil, classificadas segundo uma tipologia funcional, sob queima e pastejo. **Ciência Rural**, v.43, n.2, p.342-347, 2013.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; DA SILVA, S.C.; NUSSIO, L.G.; MOURA, J.C. (Eds.) REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.731-754.

SCHANK, S. C.; BOYD, F. T.; SMITH, R. L.; HODGES, S. H.; KRESTSCHMER, A. E.; BROLMANN, J. B.; MOOR, J. E. Registration of 'Survenola' digitgrass. **Crop Science**, v.30, n.6, p.1369-1370, 1990.

SILVA, L.V.; CÂNDIDO, M. J. D.; PESSOA, J. P. M.; CAVALCANTE, A.C.R.; CARNEIRO, M.S.S.; SILVA, A. N. Componentes da biomassa e características estruturais em capim aruana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, n.12, p.1192-1200, 2015.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. (Symposium on the Phyllochron). **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

SOUSA, B.M.L.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RODRIGUES, C.S.; MONTEIRO, H.C. de F.; SILVA, S.C. da; FONSECA, D.M. da; SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of xaraes palisadegrass submitted to cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.53-59, 2011.

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O.; FAGUNDES, J. L.; SOUSA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, A. D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.4, p.281-289, 2016.

VALENTE, T.N.P.; LIMA, E.S.; HENRIQUES, L.T.; MACHADO NETO, O.R.; GOMES, D.I.; SAMPAIO, C.B.; COSTA, V.A.C. Anatomia de plantas forrageiras e a disponibilidade de nutrientes para ruminantes: revisão. **Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p.347-358, 2011.

VALENTINE, I., MATTHEW, C. **Plant growth, development and yield**. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Ed). New Zealand Pasture and Crop Science. Oxford University Press, p.11-27, 1999.

WILHELM, W.W., MACMASTER, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, v.35, n.1, p. 1-3, 1995.

WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.173-208.

WILSON J.R. Organization of forage plant tissues. In: Jung HG, Buxton DR, Hatfield RD, Ralph J (Ed.). **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: ASA-CSSASSSA; p. 1-32, 1993

WILSON, J.R., ANDERSON, K.L., HACKER, J.B. Particle size reduction of the leaves of a tropical and temperate grass by cattle. II. Relation of anatomical structure to the process of leaf breakdown through chewing and digestion. **Grass and Forage Science**, v.44, n.1, p.65-75, 1989.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T. ; SBRISSIA, A. F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 905-913, 2012.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. de. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Documento, 189, Embrapa Gado de Corte, p.42, 2012.

II - OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o crescimento e o desenvolvimento, a dinâmica do acúmulo de forragem, as características anatômicas e a composição química da *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola submetida a alturas de desfolhação nos períodos chuvoso e seco.

2.2 Objetivos Específicos

Verificar a influência das alturas de desfolhação sobre o índice de área foliar, interceptação luminosa, fluxo de biomassa, bem como caracterizar a anatomia e identificar alterações químicas decorrentes das alturas de desfolhação em *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola nos períodos chuvoso e seco.

Verificar a dinâmica do acúmulo de forragem em *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetida a alturas de desfolhação em dois períodos do ano (chuvoso e seco).

III - CAPÍTULO I

Fluxo de biomassa, anatomia e composição química do capim faixa-branca submetido a alturas de desfolhação.

RESUMO - Objetivou-se verificar a influência das alturas de desfolhação sobre o índice de área foliar, interceptação luminosa, o fluxo de biomassa, as características anatômicas e a composição química de *Digitaria eriantha* cv. Survenola em dois períodos do ano (chuvoso e seco). O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Sergipe, no período entre 26/03/2015 a 28/03/2016. Foram avaliadas quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm), distribuídas em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram irrigadas e, ao atingir as alturas pré-determinadas, foram rebaixadas para 10 cm de resíduo. O aumento das alturas de desfolhação elevaram os valores do índice de área foliar nos períodos avaliados, a interceptação luminosa no período seco, porém, no período chuvoso, apresentou comportamento quadrático. As maiores alturas de desfolhação de perfilhos basais e aéreos nos períodos avaliados apresentaram aumento nas taxas de alongamento e senescência foliar, já a taxa de alongamento de colmo aumentou somente em perfilhos basais, e de perfilhos aéreos apresentaram comportamento quadrático, independente dos períodos avaliados. As maiores alturas de desfolhação apresentaram aumento nas espessuras do esclerênquima e feixe vascular central nos períodos avaliados, e a espessura da nervura central aumentou no período seco, entretanto, a espessura do limbo foliar foi influenciada de forma negativa no período chuvoso. A proteína bruta e a matéria seca potencialmente digestível no período chuvoso apresentaram ponto de mínima, e a fibra detergente neutro indigestível, ponto de máxima, com a elevação das alturas de desfolhação. O manejo do capim faixa-branca deve preconizar o intervalo entre 35 e 45 cm de desfolhação.

Palavra-Chave: *Digitaria eriantha*, frequência, interceptação luminosa, morfogênese.

III – CHAPTER I

Biomass flow, anatomy and chemical composition of white-banded grass submitted to defoliation heights.

ABSTRACT - This study proposes to evaluate the influence of defoliation heights on the leaf area index, light interception, biomass flow, anatomical traits, and chemical composition of *Digitaria eriantha* cv. Survenola in two periods of the year (rainy and dry). The experiment was conducted at the Federal University of Sergipe, from 03/26/2015 to 03/28/2016. Four defoliation heights (25, 35, 45, and 55 cm) were evaluated in a randomized-block design with four replicates. Plots were irrigated, and upon reaching the pre-established heights, they were lowered to a residual height of 10 cm. Increasing defoliation heights led to higher leaf area indices in the evaluated periods, while light interception showed a quadratic response in the dry period. For basal and aerial tillers, greater defoliation heights in the evaluated periods provided an increase in the leaf elongation and senescence rates. Stem elongation rose only in basal tillers, and, in aerial tillers, this variable responded quadratically, regardless of the evaluated period. Greater defoliation heights provided an increase in the sclerenchyma and central-vascular-bundle thicknesses in the evaluated periods, while in the dry period central-nerve thickness increased and leaf blade thickness was negatively influenced. Potentially digestible crude protein and dry matter in the rainy period had their minima and indigestible neutral detergent fiber had its maxima with greater defoliation heights. Defoliation heights in the range of 35 to 45 cm are recommended in the management of digit grass.

Key words: *Digitaria eriantha*, frequency, light interception, morphogenesis

INTRODUÇÃO

A *Digitaria umfolozi* ou *Digitaria pentzii*, conhecida no Brasil como pangola peluda, pangolão ou capim faixa-branca, foi reclassificada para *Digitaria eriantha* cv. Survenola (Cook & Schultze-Kraft, 2015). O capim faixa-branca se propaga por estolões, apresentando bom aproveitamento da água em épocas críticas, devido à capacidade em capturar o orvalho ambiental; é uma gramínea indicada para sistemas intensivos de produção de leite e carne em pastagens, adaptando-se a solos de condições arenosas ou argilosas (Navarro et al., 2005). Pesquisa realizada por Souza et al. (2016), em uma área adubada e irrigada, produziu em média de 3.461 kg ha⁻¹ de massa seca, por corte a cada 45 dias entre os meses de janeiro a maio. Entretanto, apesar do interesse dos produtores por gramíneas com potencial produtivo para as condições do Nordeste Brasileiro, são poucas as informações técnicas em relação a produção, fluxo de biomassa, alturas de desfolhação e o manejo mais adequado.

O manejo das pastagens baseado nas alturas de desfolhação pode implicar reestrutura e rearranjo do dossel, possibilitando maior acúmulo de forragem, bem como em alterações das características morfofisiológicas e nutricionais. O efeito mais imediato é a alteração da área foliar, conseqüentemente, a capacidade de interceptar luz, além de modificar a qualidade e quantidade de luz no interior do dossel forrageiro (Sbrissia & Da Silva, 2001). Outro fato importante é que, para atingir as alturas de desfolhação, ocorre avanço na maturidade fisiológica que influencia as adaptações morfofisiológicas das gramíneas e a proporção dos tecidos de alta e baixa digestibilidade, especialmente das lâminas foliares, interferindo na sua composição química (Santos et al., 2013; Wilson, 1997), sendo que, os teores de fibra, lignina e proteína bruta são altamente correlacionados à proporção de tecidos e à espessura da parede celular, sendo essas características anatômicas (Carvalho & Pires, 2008).

As recomendações de manejo para a *Digitaria eriantha* cv. Survenola ainda são escassas. Assim, estudos acerca da dinâmica da geração e expansão dos diferentes órgãos de uma planta no espaço e tempo (Chapman & Lemaire, 1993) podem auxiliar no entendimento das transformações na forma e estrutura do capim faixa-branca ao longo do tempo.

Sendo assim, objetivou-se verificar a influência das alturas de desfolhação sobre o índice de área foliar, interceptação luminosa, fluxo de biomassa, bem como caracterizar a anatomia e identificar alterações químicas decorrentes das alturas de desfolhação em *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola em função dos períodos chuvoso e seco.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no setor de plantas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS), município de São Cristóvão, SE, Brasil, situado à latitude 10°55'53.7" S, longitude 37°06'18.8" W e altitude 5 m. O experimento constituiu de quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm), avaliadas em dois períodos do ano, os quais foram caracterizados por um período chuvoso (26 de março a 20 de setembro de 2015) e um período seco (21 de setembro a 20 de março de 2016). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Awa, tropical. A precipitação média anual de São Cristóvão é de 1.200 mm, com temperatura média de 25,5°C e umidade relativa do ar média de 75% (Melo et al., 2006).

Os dados climáticos do período de vigência da condução do experimento foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (Figura 1 e 2).

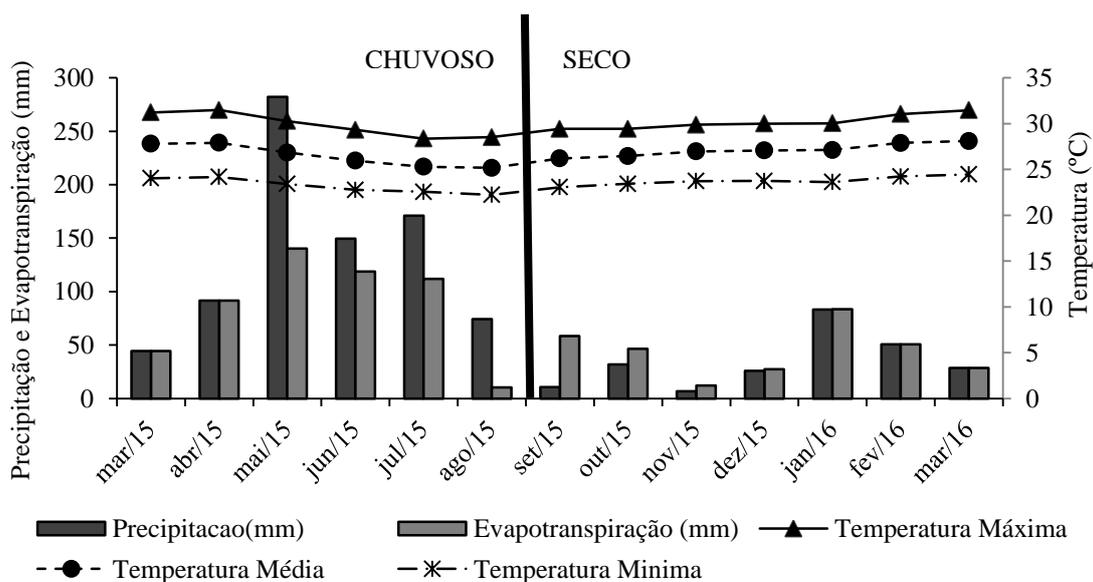


Figura 1. Precipitação, evapotranspiração potencial e temperaturas média, máxima e mínima durante o período experimental.

Fonte: INMET (2016).

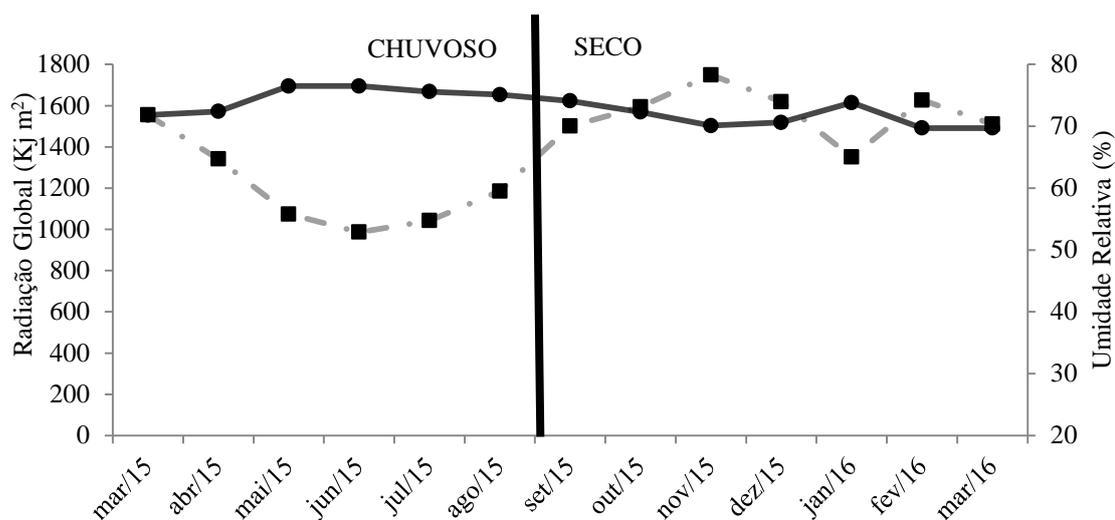


Figura 2. Radiação global (Kj m²) e umidade relativa do ar durante o período experimental.

Fonte: INMET (2016).

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa (EMBRAPA, 1999), possuindo relevo plano. Antes da implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo, na camada de 0 a 20 cm, em seguida, encaminhadas ao Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS) para avaliar as características químicas e granulométricas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química do solo na profundidade de 0-20 cm.

M.O. (g.dm ³)	pH	P (mg.dm ⁻³)	Na	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V (%)	Argila (%)
			(cmolc.dm ⁻³)								
10,6	6,15	45,4	0,053	0,02	3,78	1,925	<0,08	0,67	6,44	89,60	8,97

Fonte: ITPS (2015).

Conforme os resultados da análise de solo, e seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, onde foi adotado o alto nível tecnológico de produção, não houve necessidade de calagem, devido aos resultados da saturação por bases de 89,6%, mas foi realizada adubação de manutenção de potássio, na qual se utilizou 200 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio, parcelada em três aplicações (Ribeiro et al., 1999).

Após cada corte da gramínea, durante o período experimental, foi feita adubação de manutenção equivalente a 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, de forma parcelada em função dos intervalos de corte. Assim, todas as parcelas receberam a mesma quantidade de nitrogênio.

A gramínea encontrava-se estabelecida desde junho de 2014 e, em março de 2015, realizou-se corte de uniformização em todas as parcelas, a 10 cm do solo, marcando, assim, o início do experimento, que totalizou 368 dias de período experimental. As parcelas foram irrigadas com 5 mm de água nos períodos com déficit hídrico, devido à baixa capacidade de retenção de água do solo e à necessidade de aperfeiçoar a utilização do adubo e maximizar o crescimento da forragem.

Os tratamentos constituídos por quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) e independente das alturas de desfolhação, foram rebaixados a 10 cm de altura de resíduo pós-corte. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais de 5,2 m².

A medida da altura do dossel foi realizada duas vezes na semana, em cinco pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em centímetros (Pena et al., 2009) e, quando os dosséis atingiam as alturas pré-determinadas, foram monitorados o índice de área foliar e a interceptação luminosa, utilizando-se o aparelho analisador de dossel SunScan® (Delta Devices Ltda., Cambridge, United) em três pontos aleatórios por unidade experimental (parcelas). As avaliações corresponderam a leitura acima do dossel, e outra na superfície do solo (abaixo do dossel).

As avaliações das características morfogênicas e estruturais foram realizadas identificando-se cinco perfilhos basais por parcela com fios coloridos. Após cada desfolhação, cinco novos perfilhos foram novamente marcados. Para melhor localização, foi fixada uma haste de ferro ao lado de cada perfilho estudado. Esses perfilhos tiveram seu desenvolvimento acompanhado semanalmente e, com o surgimento de perfilhos aéreos, foram marcados com fios de cores diferenciais, sendo realizadas mensurações relativas ao alongamento de lâminas foliares, colmos (colmo e bainhas foliares) e senescência de lâminas foliares.

Com as mensurações realizadas, foram calculados: Filocrono (dias folha⁻¹ perfilho⁻¹) – inverso da taxa de aparecimento foliar; taxa de alongamento foliar (TAIF, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) – relação entre o somatório de todo alongamento das lâminas foliares (cm) e o número de dias do período de avaliação; taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) – relação entre o somatório de todo alongamento do pseudocolmo e o número de dias do período de avaliação; comprimento final das lâminas foliares (CFF, cm folha⁻¹) – comprimento médio de todas as lâminas foliares expandidas e não cortadas presentes em um perfilho, mensuradas do ápice foliar até sua

lígula; número de folhas vivas por perfilho (NFV, folhas perfilho⁻¹) – média do número de folhas em expansão, expandidas e em processo de senescência por perfilho durante o período de avaliação; taxa de senescência das lâminas foliares (TSeF, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) – relação entre o somatório dos comprimentos senescidos das lâminas foliares presentes no perfilho e o número de dias do período de avaliação.

Para as avaliações anatômicas, foram coletados cinco perfilhos basais por unidade experimental, nos meses de julho a agosto de 2015 e janeiro a fevereiro de 2016, representando os períodos chuvoso e seco, respectivamente. Os perfilhos foram colhidos antes do corte, sendo armazenados em sacos plásticos identificados e imediatamente encaminhados ao laboratório, onde foram fixados e conservados em álcool 70%.

As secções transversais foram obtidas à mão livre, por meio de lâminas de aço, na porção mediana da segunda folha completamente expandida, de cada perfilho. O preparo das lâminas foi realizado de acordo com Bukatsh (1972) e foram obtidas imagens digitalizadas das secções, por meio de uma câmara fotográfica acoplada a um microscópio Olympus BX41 e analisadas por meio do software “ImageJ”. Em seguida, foram avaliadas as espessuras da nervura central (ENC), do feixe vascular central (EFVC), do parênquima da nervura central (EPNC), do limbo foliar (ELF) e do esclerênquima (EESC) (Figura 3).

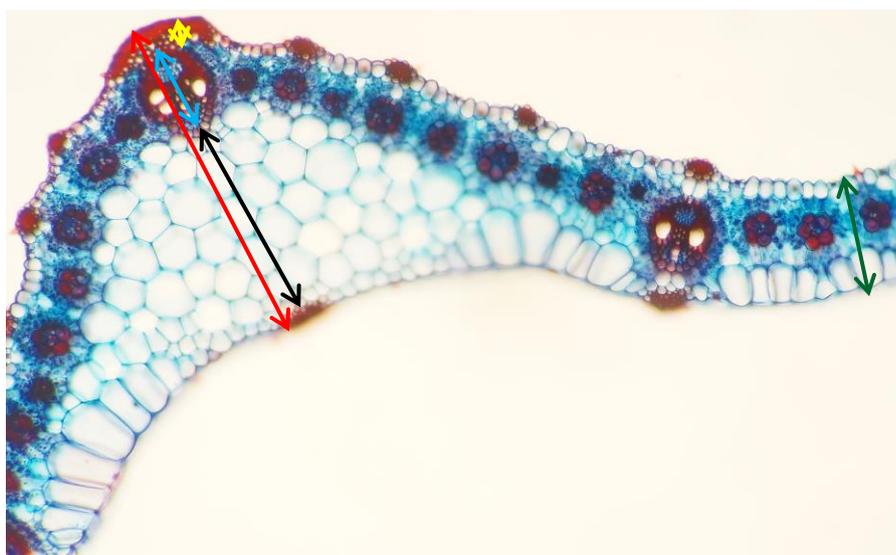


Figura 3. Esquema das medidas realizadas nas secções anatômicas. Espessura da nervura central (ENC - linha vermelha); Espessura do feixe vascular central (EFVC - linha azul); Espessura do parênquima da nervura central (EPNC - linha preta), Espessura do limbo foliar (ELF - linha verde) e Espessura do esclerênquima (EESC – linha amarela).

As amostras de forragem para análises químicas foram coletadas nos mesmos períodos em que se coletaram os perfis para as análises anatômicas, através de moldura de vergalhão de 0,70 m², por unidade experimental. Os cortes foram realizados quando cada parcela atingia sua altura de desfolhação, colhendo-se a forragem a 10 cm do solo. Após o corte, as amostras de forragem foram acondicionadas em sacos plásticos e enviadas ao laboratório. No laboratório, as amostras foram pesadas, sendo retirada uma subamostra, em média de 250 g. Essa foi pesada, seca em estufa de ventilação forçada de ar, a 65°C, por 72 h, e novamente pesada. Em seguida, as amostras foram moídas, em moinho de facas com peneira de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos. Posteriormente, foram realizadas a determinação da matéria seca (MS), a 105°C, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, lignina, hemicelulose e fibra detergente neutro indigestível (FDNi), conforme procedimentos descritos por Detmann et al. (2012).

A estimativa da matéria seca potencialmente digestível (MSpd) do pasto, foi realizada conforme descrito por Paulino et al. (2006):

$$\text{MSpd} = 0,98 (100 - \% \text{FDN}) + (\% \text{FDN} - \% \text{FDNi})$$

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e decomposição ortogonal da soma de quadrados de tratamento em efeito linear, quadrático e cúbico. A significância dos efeitos foi avaliada pelo teste F, $\alpha=0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de área foliar (IAF) (Figura 4A) nos períodos avaliados, e a interceptação luminosa (IL) (Figura 4B) no período seco aumentaram linearmente ($P<0,05$) com a elevação da altura de desfolhação, entretanto, no período chuvoso, o IL (Figura 4B) apresentou comportamento quadrático ($P<0,05$), com o valor máximo de 95,5% IL, na altura de 52 cm de desfolhação.

A elevação das alturas de desfolhação incrementou o IAF (Figura 4A) e a IL (Figura 4B) no período seco. No período chuvoso, a IL (Figura 4B) aumentou com a elevação das alturas de desfolhação, estabilizando quando o dossel atingiu 95% de incidência de luz entre as alturas de 45 a 55 cm de desfolhação. Pastos mais altos

apresentam maior acúmulo de forragem (Pedreira et al., 2009), e, por isso, apresentam maior IAF (Figura 4A) e, conseqüentemente, maior IL (Figura 4B). Os valores do IAF nos períodos estudados e a IL no período seco corroboram com os dados de pesquisas com o capim-Tanzânia (Cutrim Junior et al., 2011) e o capim-Mombaça (Alexandrino et al., 2011), nos quais verificaram influência da altura do dossel sobre a IL.

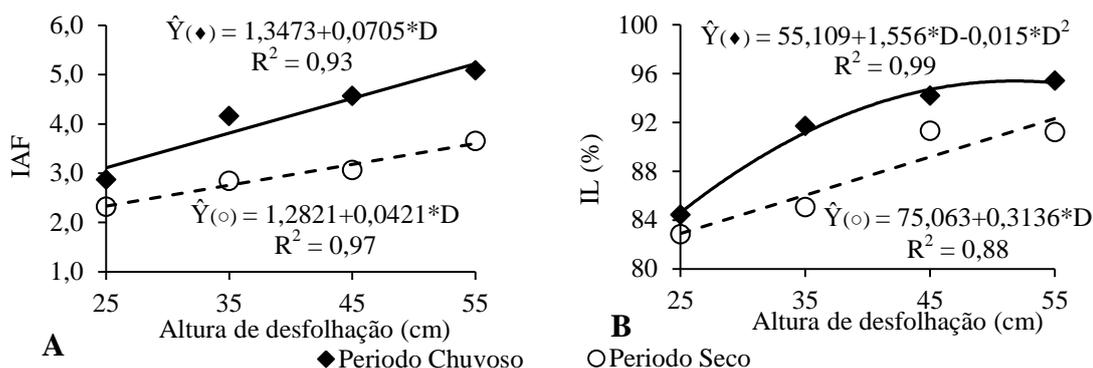


Figura 4. Índice de área foliar (IAF – A) e a interceptação luminosa (IL – B) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação, durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

A elevação das alturas de desfolhação reduziu linearmente ($P < 0,05$) o filocrono de perfilhos basais (Figura 5A) no período seco, porém, apresentou aumento linear ($P < 0,05$) para a taxa de alongamento foliar (TAIF) (Figura 5C e D) e taxa de senescência foliar (TSeF) (Figura 5E e F) dos perfilhos e períodos avaliados e a taxa de alongamento do colmo (TAIC) de perfilhos basais (Figura 5G), nos períodos avaliados. Já em perfilhos aéreos, a TAIC (Figura 5H) respondeu de forma quadrática ($P < 0,05$), com o menor valor ($0,6028 \text{ cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) na altura de 40 cm no período chuvoso, e no período seco o menor valor ($0,5843 \text{ cm perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), na altura de 39 cm. O filocrono de perfilhos basais (Figura 5A) no período chuvoso e de perfilhos aéreos (Figura 5B) nos períodos avaliados, não foi influenciado ($P > 0,05$) com as das alturas de desfolhação.

No período seco, na altura de desfolhação (55 cm), o dossel forrageiro interceptou 92,3% de IL, não exercendo uma maior competição intraespecífica por luz no interior do dossel, permitindo que houvesse menor tempo para surgimento de duas folhas consecutivas. Os resultados do filocrono estão associados a elevação das taxas de crescimento do dossel, como maiores TAIF (Figura 5C), TSeF (Figura 5E) e TAIC (Figura 5G).

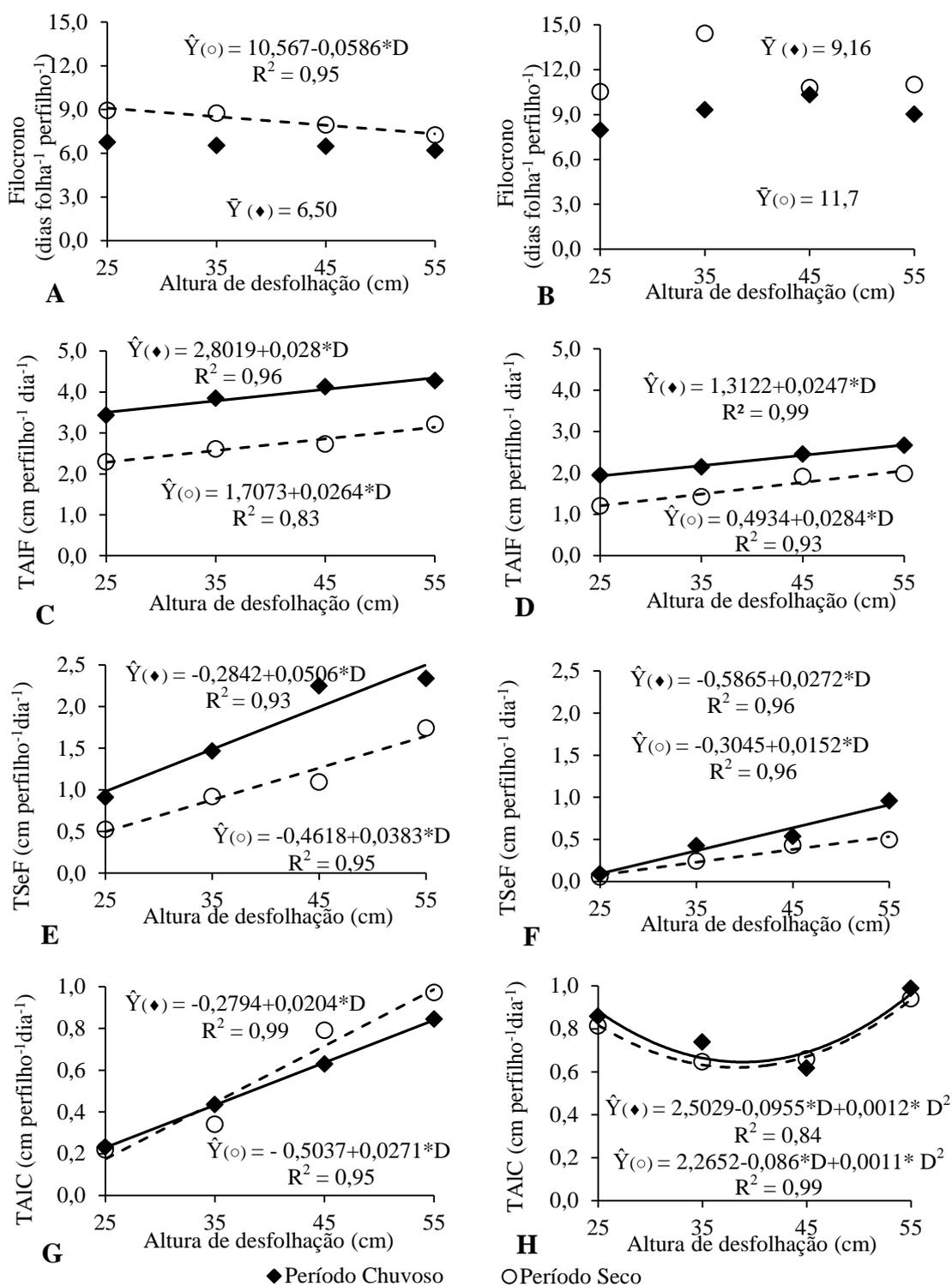


Figura 5. Filocrono (A e B), taxa de alongamento foliar (TAlF; C e D), taxa de senescência foliar (TSeF; E e F) e taxa de alongamento de colmo (TAIC; G e H) de perfislos basais (A, C, E e G) e aéreos (B, D, F e H) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

As maiores alturas de desfolhação resultaram em maiores TAlF (Figura 5C e D), fato justificado pelos maiores IAF (Figura 4A) e IL (Figura 4B), ou seja, melhor fluxo de tecidos devido ao uso eficiente da radiação fotossinteticamente ativa. Esses resultados, possivelmente influenciaram nos valores da TSeF de perfilhos basais (Figura 5E) e aéreos (Figura 5F). Mesmo não havendo uma intensa competição intraespecífica por luz, o aumento dos perfilhos para atingir as alturas determinadas pode proporcionar sombreamento das folhas da base do dossel e refletir no aumento da TSeF. Alexandrino et al. (2011) observaram que a taxa de senescência foliar aumentou linearmente com a elevação da altura do dossel, ressaltando que a senescência foliar reflete perda de folha verde e qualidade da forragem. Outro fato que pode justificar os resultados da TSeF (Figura 5E e F) é a longevidade das folhas, ou seja, para atingir as alturas determinadas, possivelmente houve aumento no período de descanso, superior a duração de vida, consequentemente, aumento na TSeF com a elevação das alturas de desfolhação.

A elevação das alturas de desfolhação proporciona aumento da TAIC de perfilhos basais (Figura 5G) no período chuvoso e seco, com valores médios de 265 e 468%, respectivamente na altura de 55 cm de desfolhação, em relação a altura de 25 cm de desfolhação. Esses resultados são justificados devido às maiores alturas de dossel necessitarem de colmos mais altos, e devido à redução da luminosidade na base do dossel distanciar e elevar as folhas para o topo do dossel, com o objetivo de aumentar a eficiência na utilização da radiação luminosa. Outro fato é que o capim faixa-branca tem a característica de propagação por meio de estolões, que influencia no alongamento do colmo. De acordo com Silva et al. (2015), o estiolamento é uma característica indesejável, pois reduz o valor nutricional da gramínea, e não reflete nos componentes da biomassa da forragem total, permitindo maiores valores de biomassa de colmo verde, ocasionado pela redução da luz no interior do dossel. De acordo com (Lemaire & Chapman, 1996) a elevação na competição por luz é um dos fatores determinantes das alterações morfofisiológicas nas plantas forrageiras, acarretando aumento da TAIC e TSeF.

O comprimento final das lâminas foliares (CFF) de perfilhos basais (Figura 6A) no período seco e de perfilhos aéreos (Figura 6B) nos dois períodos avaliados aumentou linearmente ($P < 0,05$) com a elevação da altura de desfolhação, entretanto, no período chuvoso, em perfilhos basais, respondeu de forma quadrática ($P < 0,05$), com valores de 25,7 cm na altura de 54 cm.

O número de folhas vivas (NFV) de perfilhos basais (Figura 6C) e perfilhos aéreos (Figura 6D) nos períodos avaliados aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com a elevação das alturas de desfolhação.

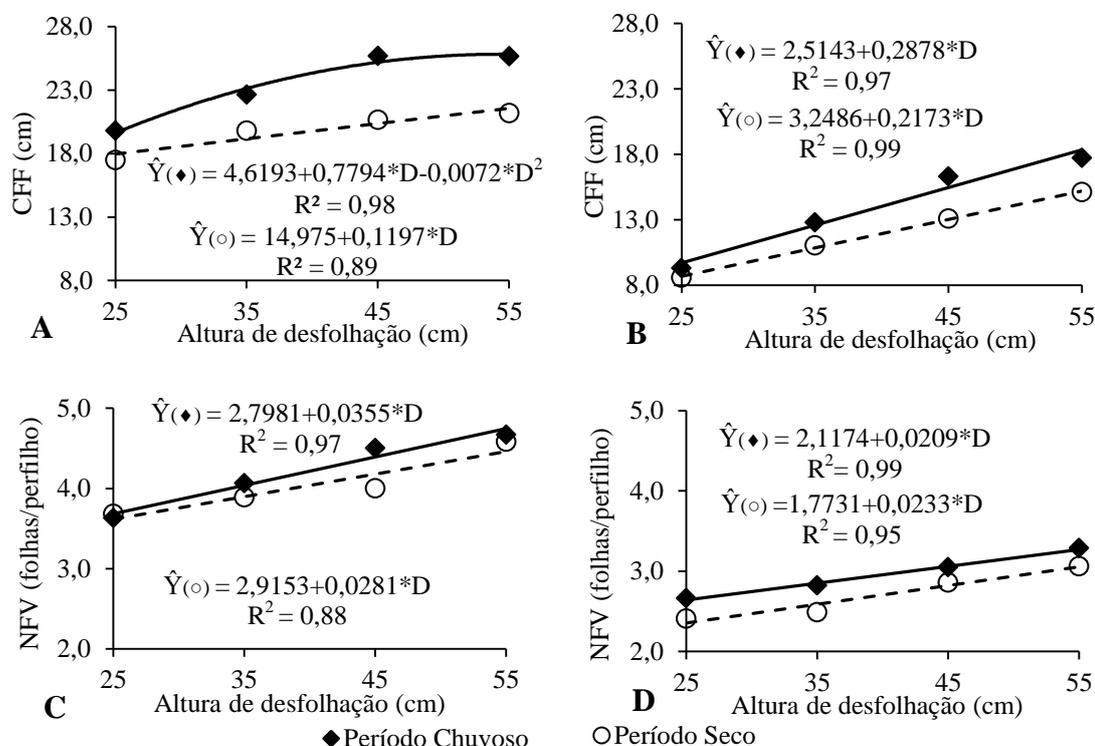


Figura 6. Comprimento final das lâminas foliares (CFF; A e B) e número de folhas vivas (NFV; C e D) de perfilhos basais (A e C) e aéreos (B e D) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

Sendo o CFF uma característica plástica responsiva à frequência de desfolhação, como uma estratégia morfológica de escape da planta a desfolhação (Lemaire & Chapman, 1996), os resultados demonstram que os maiores CFF (Figura 6A e B) foram devido à distância percorrida pela folha no interior do pseudocolmo, fato justificado pelo alongamento do colmo (Figura 5G) necessário para atingir as alturas de desfolhação, e, como houve aumento nas TAIF (Figura 5C e D) com a elevação das alturas, influenciaram nos maiores CFF (Figura 6A e B). Segundo Braz et al. (2010), quanto maior o comprimento dos colmos, maiores serão as lâminas foliares no *Brachiaria decumbens*, pois o alongamento dos colmos apresenta relação direta com o tamanho final da folha. Barbosa et al. (2011) observaram que os menores comprimentos de lâminas foliares ocorrem na frequência de desfolhação (90% IL), com menores taxas

de alongamento de colmo, sendo também influenciado pelas estações do ano, devido a fatores ambientais como luz e temperatura.

O aumento do número de folhas vivas (Figura 6C e D) com a elevação das alturas de desfolhação favorece os resultados encontrados de IAF (Figura 4A) e IL (Figura 4B), ou seja, aumento no número de folhas nos perfilhos poderá favorecer a utilização mais eficiente da radiação fotossinteticamente ativa e elevar os valores de IAF e IL. De acordo com (Nabinger & Pontes 2001), o número de folhas vivas por perfilho é uma característica genética de cada espécie forrageira, constante na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais.

Em relação aos períodos avaliados, destaca-se que, mesmo sendo irrigada ao longo de todo o período experimental, os resultados mensurados no período chuvoso e período seco, provavelmente foram influenciados pelas condições climáticas (Figura 1 e 2). No período chuvoso, os dados referentes ao índice pluviométrico são em média de 135,50 mm, radiação solar com 1197,3 kJ m² e temperatura média de 27°C, que influenciaram no crescimento da gramínea. No período seco, mesmo havendo irrigação, e precipitação em média de 33 mm, os valores médios de evapotranspiração potencial (44 mm) podem ter influenciados nos resultados, assim, em épocas do ano nas quais as condições edafoclimáticas são menos limitantes, as plantas forrageiras possuem maiores taxas de crescimento, desenvolvimento e morte, com o intuito de acelerar a renovação de tecidos, tornando a população de perfilhos mais jovem. Normalmente, o pasto com maior número de perfilhos vegetativos é mais jovem, de menor tamanho, e possui melhor valor nutritivo que os perfilhos reprodutivos (Santos et al., 2011).

As análises anatômicas demonstraram que o capim faixa-branca apresenta no limbo foliar a “estrutura Kranz”, característica de plantas com metabolismo C₄, constituído de feixes vasculares circundados por células da bainha parenquimática (Figura 7B). Essas células da bainha apresentam cloroplastos e participam juntamente com células do parênquima clorofiliano da fotossíntese. Foi também observada uma sequência de bainhas parenquimáticas dos feixes vasculares, que pode caracterizar a qualidade da forragem (Figura 9B) e esclerênquima na porção adaxial e abaxial e, de acordo com a localização, podem formar a estrutura girder I ou T (Figura 7A e B). De acordo com Lempp (2007), a bainha parenquimática do feixe é parcialmente digerida, e ocupa 20 a 35% da seção transversal da lâmina foliar. No caso de gramíneas C₄, por apresentarem maior densidade de feixes vasculares e serem circundados por células da

bainha parenquimática, pode ser atributo qualitativo altamente importante, tendo em vista o grau de degradação no rúmen que apresentam. De acordo com Gomes et al. (2011), identificar genótipos com maiores proporções de bainha parenquimática é importante para o conhecimento de novos cultivares, pois possuem células ricas em enzimas fotossintéticas e carboidratos não estruturais. Outra característica é que a digestão da bainha do feixe vascular é lenta ou incompleta, devido à parede celular espessada, dificultando o acesso de microrganismos ruminais aos nutrientes no interior da célula, que podem conter mais de 50% das reservas de carboidratos e proteínas nas folhas (Wilson, 1994).

Em relação a estrutura girder, configura-se estrutura girder I, quando o esclerênquima está entre a epiderme adaxial e abaxial, e as células da bainha do feixe vascular e estrutura girder T, quando o esclerênquima está entre a epiderme adaxial ou abaxial e a bainha parenquimática do feixe. Segundo Lempp (2007), a maior frequência de estrutura girder I nas lâminas foliares pode reduzir a digestibilidade da gramínea.

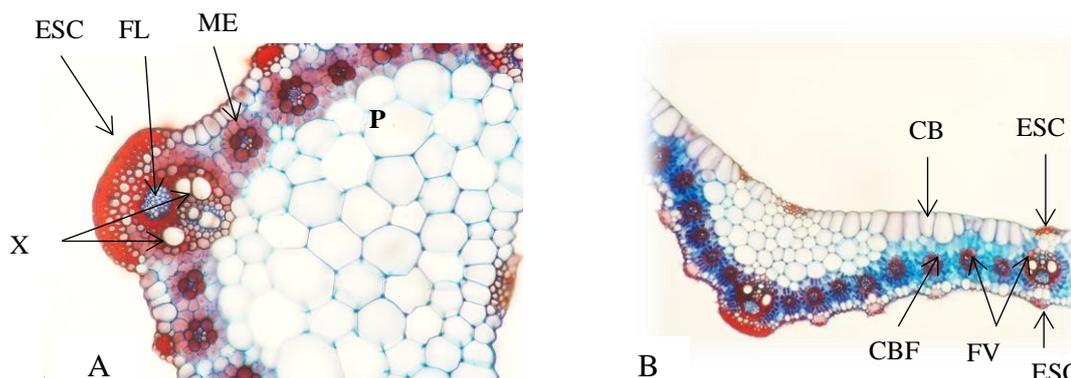


Figura 7. Secções transversais de folhas do capim faixa-branca, mostrando detalhes da nervura central (A) e do limbo foliar (B). ESC, esclerênquima; FL, floema; X, xilema; ME, mesofilo; P, parênquima; CBF, células da bainha do feixe; CB, células buliformes e FV, feixe vascular. Coloração: safrablau.

Apresentam ainda células buliformes na porção adaxial, que são responsáveis por regular o turgimento da folha. Vale destacar que as células buliformes são mais digestíveis ao compará-las com as demais (Lempp et al., 2009), e na nervura central foi observada a presença do parênquima, que pode ser indicativo de qualidade da forragem, uma vez que a maior proporção desse tecido pode ser um indicativo de alta digestibilidade (Akin, 1989).

A espessura da nervura central (ENC) (Figura 8A) no período seco, as espessuras do esclerênquima (EESC) (Figura 8B) e do feixe vascular central (EFVC)

(Figura 8C) nos dois períodos apresentaram efeito ($P < 0,05$) linear crescente, com a elevação das alturas de desfolhação. A espessura do limbo foliar (ELF) (Figura 8D), no período chuvoso, apresentou efeito ($P < 0,05$) linear decrescente para a elevação das alturas de desfolhação, entretanto, no período, seco não houve efeito ($P > 0,05$) para a variável em estudo.

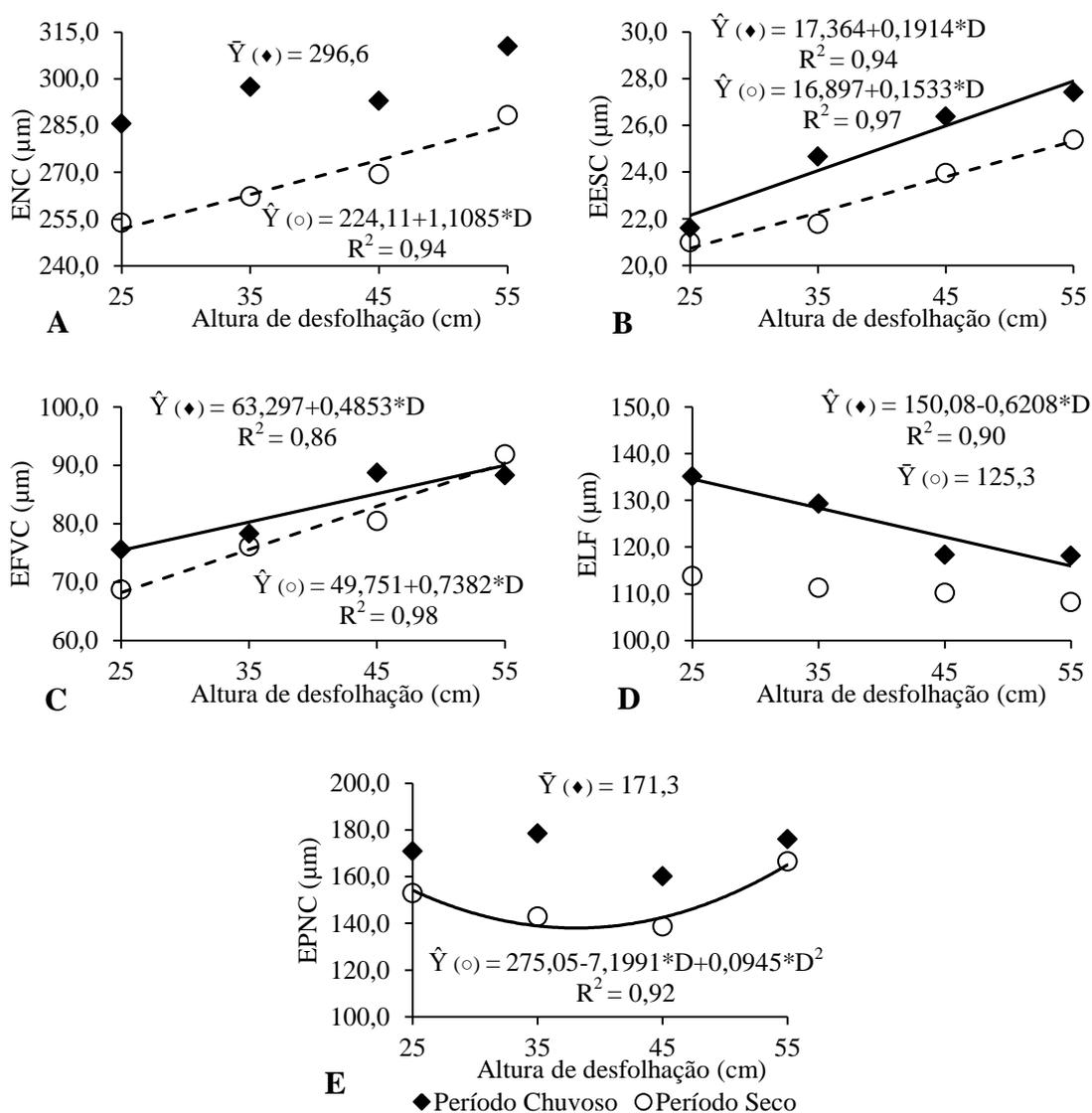


Figura 8. Espessura da nervura central (ENC; A), do esclerênquima (ESC; B), do feixe vascular central (EFVC; C), do limbo foliar (ELF; D) e do parênquima da nervura central (EPNC; E) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

Para a espessura do parênquima da nervura central (EPNC) (Figura 8E), a elevação nas alturas de desfolhação no período seco proporcionou efeito ($P < 0,05$)

quadrático, com o ponto de mínima de 137,9 μm na altura de 38 cm de desfolhação. Já no período chuvoso, não apresentou efeito ($P>0,05$) em função das alturas de desfolhação.

A elevação das alturas de desfolhação no período seco proporcionou elevação da ENC (Figura 8A). Os resultados podem ser justificados pelo aumento TAlF (Figura 5C) e comprimento final de folha (Figura 6A) do capim faixa-branca, que, devido a necessidade de sustentação da estrutura da folha, influenciou na ENC (Figura 8A). De acordo com Santos et al. (2009), o aumento no comprimento da lâmina foliar influencia na espessura da nervura central, que é devido a necessidade de aumento no tecido estrutural de sustentação para manter adequado o seu arranjo espacial. Outro fato é que no período seco, mesmo irrigado, a evapotranspiração potencial (Figura 1) pode ter influenciado nos resultados, devido á menor quantidade de água disponível no solo nesse período. Segundo Batista et al. (2010), pesquisando tolerância de cultivares de café ao estresse hídrico, observaram que o aumento da espessura da nervura central, pode ser relacionado com um maior fluxo de fotoassimilados e água, permitindo a maior translocação de água para manter turgidez celular nas folhas, que irá contribuir para o apropriado metabolismo.

A espessura do esclerênquima (Figura 8B) e do feixe vascular central (Figura 8C) foi influenciada pela maturidade fisiológica da planta. Para alcançar as maiores alturas de desfolhação, houve possivelmente aumento no intervalo de corte, e as folhas mais expostas à ação do clima podem apresentar maior espessamento e lignificação da parede celular. Outro fato são as maiores taxas de alongamento foliar (Figura 5C) e comprimento final de folha (Figura 6A) que também influenciaram nos resultados encontrados, ou seja, folhas mais compridas necessitam de tecidos de sustentação, como forma de manter do peso da planta. Da mesma forma, o aumento da espessura da nervura central (Figura 8A), no período seco, e do esclerênquima (Figura 8B) nos períodos avaliados, influenciou a elevação da espessura do feixe vascular central (Figura 8C). O aumento do feixe vascular central pode ser um indicativo de baixa digestibilidade, uma vez que o tecido vascular, em sua maior parte, é formado por xilema e esclerênquima (Apezzato-da-Glória & Carmello-Guerreiro, 2006), bem como, o aumento da espessura do esclerênquima reduz a digestibilidade da forrageira, devido à maior dificuldade de acessibilidade dos microrganismos rúmen, e a sua

formação se dá por células que desenvolvem grossa parede celular, tornando-se progressivamente lignificadas (Basso & Barbero, 2015).

Com a elevação das alturas de desfolhação, possivelmente houve redução da área de luminosidade, devido ao sombreamento causado pelas folhas superiores, que poderá influenciar a redução da espessura do limbo foliar (Figura 8D). De acordo com Melo et al. (2007), a redução da espessura das folhas, pode ocorrer pela redução da radiação solar, dessa forma, irá compensar a expansão em área de folhas, permitindo aumento da área de captação da radiação solar. A caracterização da anatomia foliar do capim-faixa-branca demonstrou que, independente das alturas de desfolhação estudadas, a espessura do parênquima do feixe vascular apresentou em média 56% e 58% da espessura total da nervura central no período seco e chuvoso, respectivamente, demonstrando que essa característica pode ser um indicativo da qualidade da gramínea.

A fibra em detergente neutro (FDN) (Figura 9A), no período chuvoso, apresentou efeito ($P < 0,05$) quadrático, com ponto de máximo 72,8 % na altura de 45 cm de desfolhação. Porém, no período seco, não houve influência ($P > 0,05$) com as alturas de desfolhação. A fibra em detergente ácido (FDA) (Figura 9B), a celulose (Figura 9C) nos períodos avaliados, a lignina (Figura 9D) no período seco apresentaram efeito linear ($P < 0,05$) crescente, já a hemicelulose (Figura 9E), no período seco, apresentou efeito linear ($P < 0,05$) decrescente, com a elevação das alturas de desfolhação e no período chuvoso, o efeito foi quadrático ($P < 0,05$) com ponto de máximo de 23,9%, na altura de 37 cm de desfolhação.

As porcentagens de proteína bruta (PB) (Figura 9F), no período chuvoso, apresentou efeito ($P < 0,05$) quadrático com o valor mínimo de 12,8% de proteína bruta (PB), na altura de 42 cm de desfolhação. Os valores da lignina no período chuvoso e proteína bruta, no seco, não foram influenciados ($P > 0,05$) com a elevação das alturas de desfolhação. A fibra em detergente neutro indisponível (FDNi) (Figura 9G) e a matéria seca potencialmente digestível (Figura 9H) (MSPd) no período chuvoso foram influenciadas de forma quadrática ($P < 0,05$) pelas alturas de desfolhação. A FDNi (Figura 9G) apresentou valor máximo de 18,3% na altura de 43 cm de desfolhação, e a MSPD (Figura 9H) o valor mínimo de 81,1% na altura de 43 cm de desfolhação. Já no período seco, para a FDNi, o efeito ($P < 0,05$) foi linear positivo, e no mesmo período, a MSPD (Figura 9H) o efeito ($P < 0,05$) foi linear negativo.

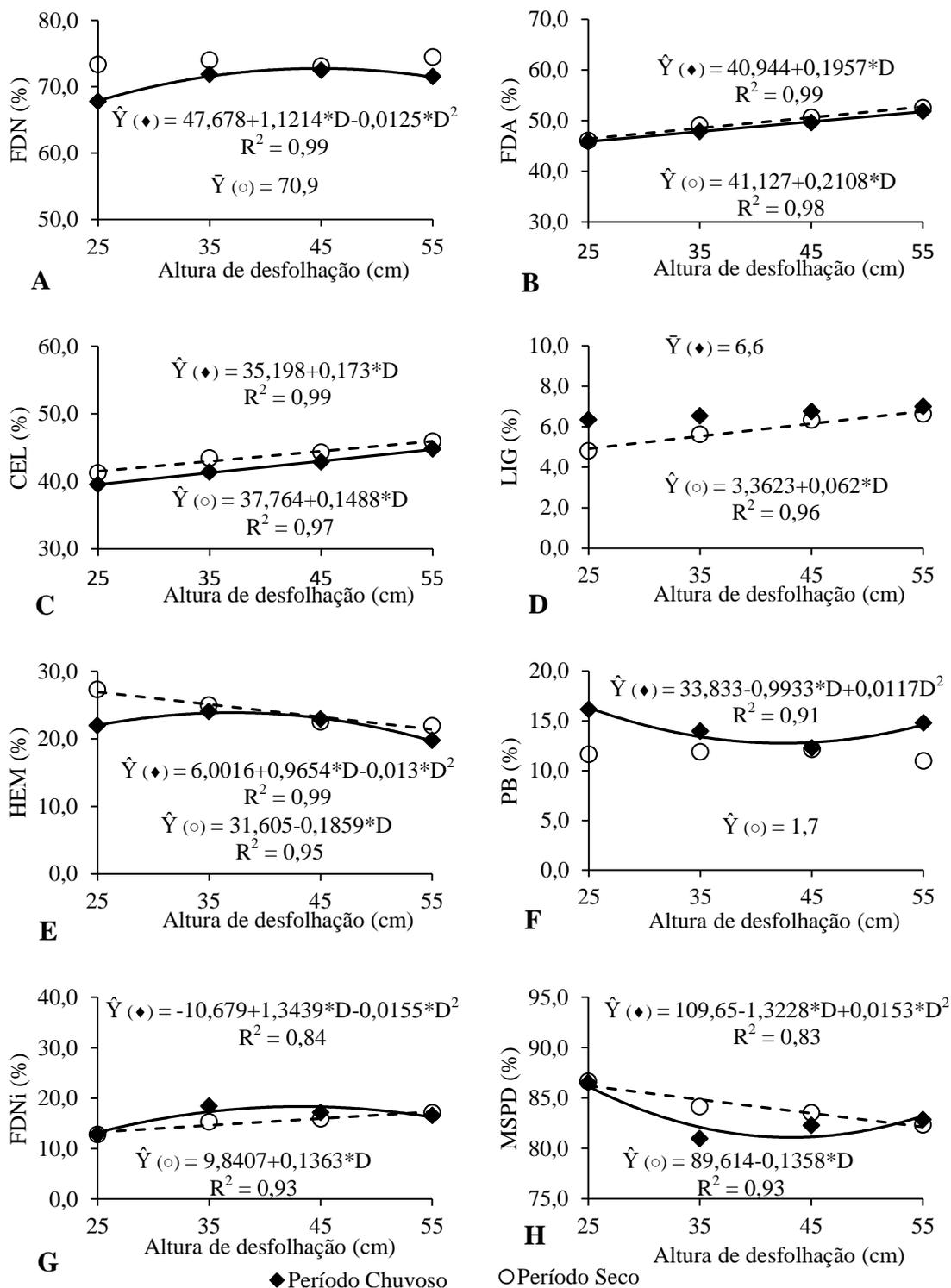


Figura 9. A fibra de em detergente neutro (FDN; A), detergente ácido (FDA; B), a celulose (CEL; C), a hemicelulose (HEM; D), a lignina (LIG; E), proteína (PB; F), a fibra de em detergente neutro indisponível (FDNi; G) e a matéria seca potencialmente digestível (MSPD; H) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

Com a elevação das alturas de desfolhação, haverá necessidade de sustentação da biomassa, acarretando maiores valores de carboidratos estruturais. Contudo, na altura de 45 cm de desfolhação, houve a maior porcentagem de FDN (72,8%). Os resultados podem ser justificados devido ao aumento nos teores de PB (Figura 9F) acima de 42 cm de desfolhação. Possivelmente, houve influência dos perfilhos aéreos existentes nas maiores alturas de desfolhação para os resultados de PB (Figura 9F), e, de acordo com os resultados encontrados nas avaliações anatômicas, os valores apresentados da EPNC (Figura 8E) são 58% da ENC, como já citado, a EPNC pode ser um indicativo de qualidade da foragem.

Em relação qualidade dos perfilhos aéreos e basais, Santos et al. (2010), avaliando morfologia de perfilhos basais e aéreos em *Brachiaria decumbens*, observaram que os perfilhos aéreos apresentaram maior porcentagem de lâminas foliares vivas, o que permite melhor valor nutritivo e maior fotossíntese líquida, e o menor valor de FDN na altura de 25 cm de desfolhação pode ser justificado pela maior emissão de folhas, que proporciona uma maior relação lâmina/ colmo.

A elevação da altura de desfolhação proporcionou aumento nas taxas de alongamento foliar (Figura 5C e D), taxa de alongamento de colmo (Figura 5G), na espessura do esclerênquima (Figura 8B) e feixe vascular central (figura 8C). Esses resultados, além do possível aumento na relação tamanho/peso dos perfilhos, bem como a necessidade de maior estrutura de sustentação da foragem, podem influenciar nos resultados apresentados de fibra em detergente ácido, celulose e lignina (Figuras 9B, C e D), respectivamente.

Em relação aos valores da lignina (Figura 9D) no período seco, o que pode justificar os resultados é o maior tempo necessário para alcançar as alturas pré-determinadas. A redução da frequência de desfolhação pode aumentar a exposição da forragem à ação climática, acarretando espessamento e lignificação da parede celular secundária, o que poderá reduzir a degradação da matéria seca (Valente et al., 2010).

A redução nos valores de hemicelulose (Figura 9E) no período chuvoso, com valores de 23,5%, 23,1% e 19,8% nas alturas de 35, 45 e 55 cm, respectivamente, pode ser justificada pelo aumento nos teores de proteína bruta, a partir da altura de 42 cm de desfolhação. Como já citado, os perfilhos aéreos existentes nas maiores alturas de desfolhação podem influenciar nos resultados. A celulose e a hemicelulose são, dentre os constituintes da parede celular, a maior fonte de substrato disponível no rúmen para

obtenção de energia, contudo a lignina se encontra impregnada a esses componentes, formando um complexo lignocelulósico, o que pode impedir a ação de enzimas que atuam na degradação desses carboidratos (Guimaraes, 2010).

A elevação das alturas de desfolhação influenciou nos percentuais de FDNi (Figura 9G) e MSPD (Figura 9H), devido ao avanço na maturidade fisiológica da planta. Entretanto, no período seco, houve elevação nas porcentagens de EESC (Figura 8B), EFVC (Figura 8C), FDA (Figura 9B) e lignina (Figura 9D), que são componentes de menor digestibilidade, comprometendo a qualidade da gramínea. Já no período chuvoso, o comportamento quadrático é justificado, possivelmente devido aos resultados encontrados nos teores de proteína bruta (Figura 9F), bem como a participação de perfilhos aéreos nas maiores alturas de desfolhação.

A menor altura de 25 cm de desfolhação pode promover resultados favoráveis de TSeF (Figura 5E e F), TAIC (Figura 5G e H), menores valores de EESC (Figura 8B), EFVC (Figura 8C), menores porcentagens de FDA (Figura 9B), lignina (Figura 9D) e FDNi (Figura 9G) e maior porcentagem de PB (Figura 9F) e MSPd (Figura 9H), entretanto, pode reduzir o potencial de produção da gramínea, uma vez que o menor intervalo entre os cortes pode não permitir que ocorra a recuperação das reservas utilizadas na rebrota do dossel. Na maior altura, de 55 cm desfolhação, o resultado referente a fatores de crescimento como IAF (Figura 4A), IL (Figura 4B), TAIF (Figura 5C e D), CFF (Figura 6A e B), PB (Figura 9F) e MSPd (Figura 9H) foram maiores em relação as menores alturas de desfolhação, bem como as TSeF (Figura 5E e F), TAIC (Figura 5G e H), o que também implicou maiores espessuras de tecidos que possuem, na composição, a lignina. Destaca-se que o aumento nas taxas de alongamento e crescimento de colmo reduz a qualidade do pasto, devido ao colmo ser a porção mais fibrosa da forragem verde, reduzindo a digestibilidade (Cutrim Junior et al., 2011), além do maior intervalo entre os cortes (45 e 49 dias para 55 cm de altura de desfolhação no período chuvoso e seco, respectivamente), que poderá prejudicar o controle eficiente do manejo da pastagem. Logo, as alturas de desfolhação entre 35 e 45 cm são mais interessantes, pois, assim como nas outras alturas, apresentam as taxas de crescimento e as características anatômicas e químicas da gramínea favoráveis, possuem um melhor controle sobre as taxas de senescência e alongamento do colmo, e apresentam períodos entre cortes favoráveis à gramínea e ao produtor, com valores no período chuvoso de 29 e 37 dias e no período seco 33 e 41 dias, respectivamente.

CONCLUSÕES

As alturas entre 35 cm e 45 cm de desfolhação são as mais indicadas, por apresentarem resultados positivos das características morfogênicas, estruturais, composição química e anatômica do capim faixa-branca, que pode produzir forragem com quantidade e qualidade, beneficiando a eficiência na produtividade animal.

REFERÊNCIAS

- AKIN, D.E. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, v.81, n.1, p.17-25, 1989.
- ALEXANDRINO, E.; CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.59-71, 2011.
- APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: Ed. UFV, 2006.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. ; VILELA, H.H.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; SBRISSIA, A.F.; SOUSA, B.M.L. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures submitted to three frequencies and two defoliation severities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.5, p. 947-957, 2011.
- BASSO, K.C.; BARBERO, L.M. Anatomia foliar de forrageiras e a sua relação com o valor nutritivo. **Veterinária Notícias**, v.21, n.1, p.1-10, 2015.
- BATISTA, L.A.; GUIMARÃES, R.J.; PEREIRA, F.J.; CARVALHO, G.R.; CASTRO, E.M. Anatomia foliar e potencial hídrico na tolerância de cultivares de café ao estresse hídrico. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 475-481, 2010.
- BRAZ, T.G.S.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.M.; Castro M.R.S.; Fonseca, D.M. Interdependência entre características do fluxo de tecidos do capim-braquiária. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, p. 1-12, 2010.
- BUKATSH, F. Benerkungren zum doppelfarbung astrablau-safranin. **Mikrocosmos**, Stuttgart, v. 61, p. 255, 1972.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos de zootecnia**, v.57, p.13-28, 2008.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

COOK, B.G.; SCHULTZE-KRAFT, R. Botanical name changes–nuisance or a quest for precision?. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v.3, n.1, p.34-40, 2015.

CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S. de S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira e Zootecnia**, v.40, n.3, p.489-497, 2011.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G.(Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

GUIMARÃES, A. K. V. Anatomia comparada com o valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Pubvet**, v.4, n.3, p. 726-736, 2010.

GOMES, R. A.; LEMPP, B.; JANK, Liana ; CARPEJANI, G. C.; MORAIS, M. G. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 205-211, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET (2016). **Banco de Dados Meteorológico para Ensino e Pesquisa** - BDMEP. Brasília . Disponível em:< <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acessado em 20 de janeiro de 2016.

LEMAIRE, E., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, I., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

LEMPP, B.; GOMES, R.A.; MORAIS, M. da. G. Importância da anatomia vegetal na qualidade da forragem. In: SIMPÓSIO, 7.; CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 3., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2009. p.1-16.

LEMPP, B. Avanços metodológicos da microscopia na avaliação de alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suplemento especial, p. 315-329, 2007.

MELO, A.S.; NETTO, A.O.A.; NETO, J.D.; BRITO, M.E.B.; VIÉGAS, P.R.A.; MAGALHAES, L.T.S.; FERNANDES, P.D. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p.93-98, 2006.

MELO, H.C.; CASTRO, E.M. ; SOARES, A.M.S. ; MELO, L.A.; ALVES, J.D. Alterações anatômicas e fisiológicas em *Setaria anceps* Stapf ex Massey e *Paspalum*

paniculatum L. sob condições de déficit hídrico. **Hoehnea** (São Paulo), v. 34, p. 145-153, 2007.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.755-77.

NAVARRO, L.; RODRÍGUEZ, I.; GONZÁLEZ, S.; TORRES, A. Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comieza a ser Cutivado. Pastos y forrajes. INIA. **Divulga**, Abril de 2005.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica?. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMFOR, 2006. p.359-392.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PENA, K. S.; JUNIOR, D.N. ; SILVA, S. C. ; EUCLIDES, V. P. B. ; ZANINE, A. M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, v. 38, n. 11, p. 2127-2136, 2009.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5.** Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SANTOS, A. B.; QUADROS, F. L. F.; ROSSI, G. E.; PEREIRA, L. P.; KUINCHTNER, B. C.; CARVALHO, R. M. R. Valor nutritivo de gramíneas nativas do Rio Grande do Sul/Brasil, classificadas segundo uma tipologia funcional, sob queima e pastejo. **Ciência Rural**, v.43, n.2, p.342-347, 2013.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; PIMENTEL, R.M.; SILVA, G.P.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P. da. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 33, n. 2, p. 131-136, 2011.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P.; PIMENTEL, R.M. Morfologia de perfilhos basais e aéreos em pasto de *Brachiaria decumbens* manejado em lotação contínua. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, p. 1-13, 2010.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; PIMENTEL, R.M.; ALBINO, R.L.; SILVA, S.P. Estádio de desenvolvimento e características morfológicas de lâminas foliares e de perfilhos de capim-braquiária sob lotação contínua. **Boletim de Indústria Animal**, v. 66, p. 95-105, 2009.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; DA SILVA, S.C.; NUSSIO, L.G.; MOURA, J.C. (Eds.) REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.731-754.

SILVA, L.V.; CÂNDIDO, M. J. D. ; PESSOA, J. P. M. ; CAVALCANTE, A.C.R.; CARNEIRO, M.S.S.; SILVA, A. N. Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruaana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n.12, p. 1192-1200, 2015.

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O.; FAGUNDES, J. L.; SOUSA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F G.; SANTOS, A. D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 4, p. 281-289, 2016.

VALENTE, B. S. M.; CANDIDO, M. J. D.; CUTRIM JUNIOR ; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; FEITOSA, J. V. Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação in situ da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 113-120, 2010.

WILSON, J.R. Strutral and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.173-208.

WILSON, J.R. Cell wall characteristics in relation to forage digestion by ruminants. **Journal of Agricultural Science**. 122(2): 173-182, 1994.

IV - CAPÍTULO II

Dinâmica do crescimento e senescência do capim faixa-branca submetido a alturas de desfolhação

RESUMO - Objetivou-se verificar a dinâmica do crescimento e senescência de forragem em *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetido a alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) em dois períodos do ano (chuvoso e seco). O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão-SE, no período entre 26/03/2015 a 28/03/2016, distribuído em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram irrigadas e, ao atingir as alturas pré-estabelecidas, foram rebaixadas a 10 cm de resíduo. A elevação da altura de desfolhação de perfilhos basais e aéreos no período seco reduziu os valores de densidade populacional de perfilhos, entretanto, independente dos perfilhos e períodos avaliados, houve aumento para o período de descanso. Já a interceptação luminosa no período seco aumentou nas maiores alturas de desfolhação e, no período chuvoso, apresentou comportamento quadrático. As maiores alturas de desfolhação aumentou a taxa de senescência diária de folhas e taxa de crescimento diário de colmo. As taxas de crescimento total e acúmulo líquido de forragem de perfilhos basais, independente dos períodos, aumentaram com a elevação das alturas de desfolhação. A maior altura de desfolhação proporciona a produção diária de colmo, e a menor altura não expressa o potencial produtivo da gramínea. O intervalo entre as alturas de 35 a 45 cm de altura de desfolhação são as mais indicadas, pois favorecem o controle no crescimento do colmo e senescência.

Palavras-chave: acúmulo líquido, *Digitaria eriantha* cv. Survenola, interceptação luminosa, morfogênese.

III - CHAPTER II

Growth dynamics and senescence of digit grass under defoliation heights

ABSTRACT - This study was undertaken to examine the growth and senescence dynamics of *Digitaria eriantha* cv. Survenola subjected to defoliation heights (25, 35, 45, and 55 cm) in two periods of the year (rainy and dry). The experiment was conducted at the Federal University of Sergipe, in São Cristóvão - SE, Brazil, from 03/26/2015 to 03/28/2016, as a randomized block design with four replicates. Plots were irrigated, and upon reaching the pre-established heights, they were lowered to a residual height of 10 cm. Increasing defoliation heights in the dry period led to lower tiller density, for basal and aerial tillers. However, irrespective of tiller type and period, an increase was observed in the rest period. Light interception rose with defoliation heights in the dry period and responded quadratically in the rainy period. Greater defoliation heights led to higher daily leaf senescence rates and daily stem growth rates. Regardless of the period, the total accumulation and net herbage accumulation rates of basal tillers increased with defoliation heights. The greatest defoliation height promotes daily stem production, whereas the lowest height does not allow the grass to express its production potential. The defoliation-height range of 35 to 45 cm is the most recommended, as it favors the control of stem growth and senescence.

Key words: net accumulation, *Digitaria eriantha* cv. Survenola, light interception, morphogenesis.

INTRODUÇÃO

A *Digitaria. eriantha* Steud cv. Survenola, assim reclassificada recentemente para padronizar a escrita científica (Cook & Schultze-Kraft, 2015), já foi conhecida como *Digitaria umfolozi*, e no Brasil é popularmente identificada como capim faixa-branca ou pangolão. É uma planta híbrida, obtida do cruzamento da *D. setivalva* Stent e a *D. valida* Stent, pouco exigente em fertilidade, apresentando crescimento em touceiras e propagação por estolões. Possui certa tolerância a períodos de baixos índices pluviométricos, devido à capacidade de capturar o orvalho ambiental, que é o resultado da condensação de vapores d'água presentes no ar, formando gotículas de água, permite certa tolerância a períodos de baixos índices pluviométricos; possui capacidade de rebrota, o que permite a utilização para pastoreio e corte (Navarro et al., 2005). É uma gramínea mais utilizada no Nordeste Brasileiro, com mais destaque nos estados de Sergipe e Bahia (Souza et al., 2016), principalmente devido à persistência nas condições do edafoclimáticas dessa região, o que tem despertado interesse dos produtores, porém o conhecimento sobre a produção dessa forrageira ainda são escassas e, muitas vezes, os resultados obtidos são de regiões com condições edafoclimáticas distintas.

De acordo com Hodgson (1990), o acúmulo líquido de forragem num ambiente pastagem é o resultado do balanço entre crescimento, senescência e morte de tecidos, consequência do crescimento de novas estruturas, como folhas e colmo em perfilhos individuais, e a densidade populacional de perfilhos, associado a padrões de perfilhamento (aparecimento, mortalidade e sobrevivência) determinam a produção da pastagem (Bircham & Hodgson, 1983). Mas outros fatores como a quantidade e qualidade da luz, temperatura, água, nutrientes e o manejo adotado interferem no processo de fotossíntese e na dinâmica do crescimento e senescência do pasto (Santos al., 2011b).

O aumento da massa da forragem influência no índice de área foliar e, conseqüentemente, na interceptação luminosa, e a altura do pasto pode ser utilizada como indicador do momento para a desfolhação (Pedreira et al., 2009), pois, acima do "IAF crítico" em que o dossel intercepta 95% de incidência de luz, favorece o acúmulo de colmo e material senescente. Entretanto, o manejo baseado em período de descanso fixo ou pré-determinado de uma gramínea, não é efetivo como ferramenta para

monitorar a estrutura do pasto, devido às alterações fisiológicas e estruturais da planta ao longo do ano.

Diante do exposto, objetivou-se verificar a dinâmica do acúmulo de forragem em *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetido a alturas de desfolhação em dois períodos do ano (chuvoso e seco).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no setor de plantas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS), município de São Cristóvão, SE, Brasil, situado à latitude 10°55'53.7" S, longitude 37°06'18.8" W e altitude 5 m. O experimento constituiu de quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) avaliadas em dois períodos do ano, os quais foram caracterizados por um período chuvoso (26 de março a 20 de setembro de 2015) e um período seco (21 de setembro a 20 de março de 2016). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Awa, tropical. A precipitação média anual de São Cristóvão é de 1.200 mm, com temperatura média de 25,5°C e umidade relativa do ar média de 75% (Melo et al., 2006).

Os dados climáticos do período de vigência da condução do experimento foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (Figura 1 e 2).

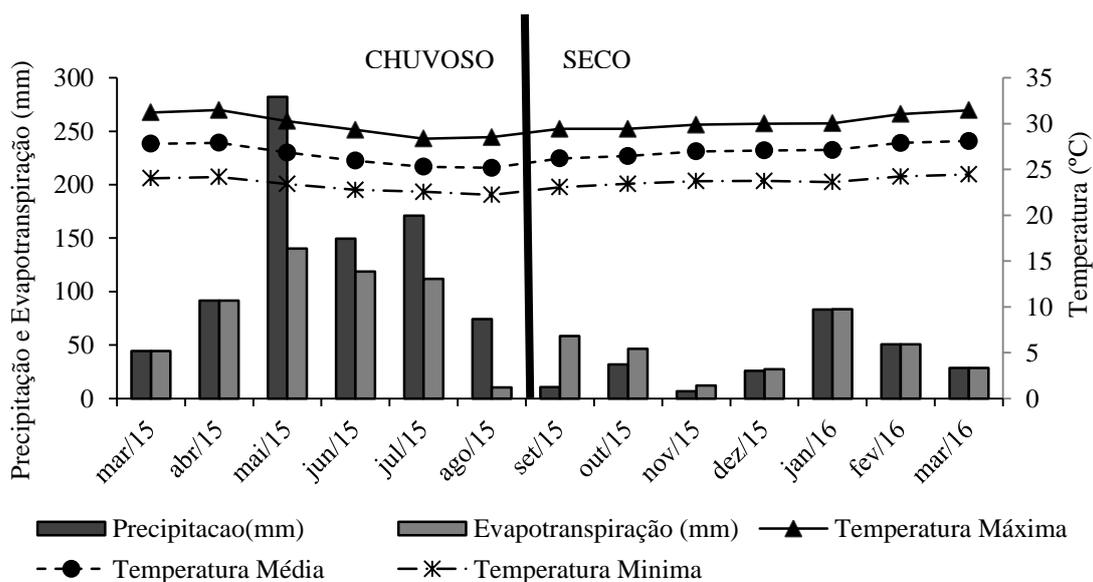


Figura 1. Precipitação, evapotranspiração potencial e temperaturas média, máxima e mínima durante o período experimental.

Fonte: INMET (2016).

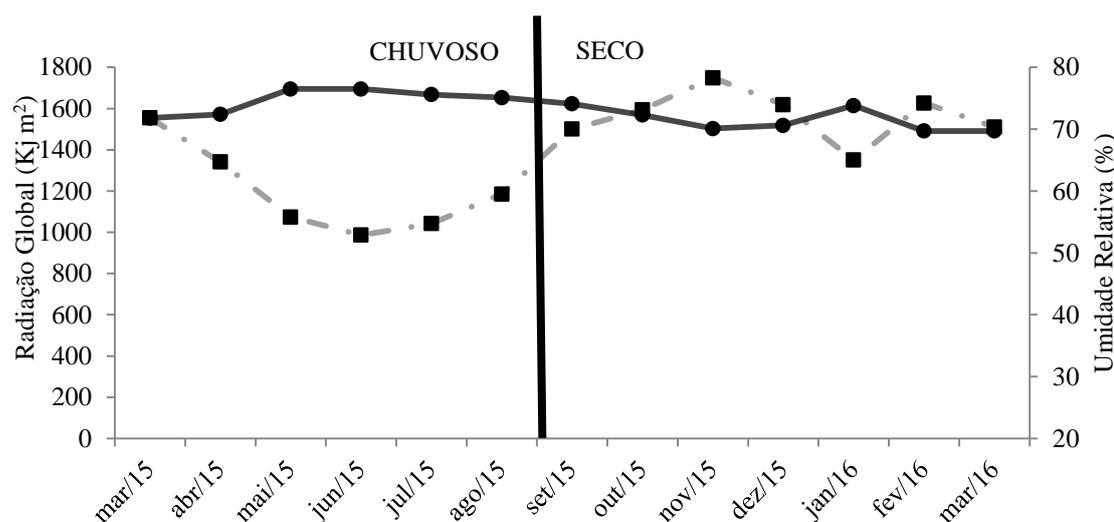


Figura 2. Radiação global (Kj m^{-2}) e umidade relativa do ar durante o período experimental.

Fonte: INMET (2016).

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa (EMBRAPA, 1999), possuindo relevo plano. Antes da implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo, na camada de 0 a 20 cm, em seguida, encaminhadas ao Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS) para avaliar as características químicas e granulométricas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química do solo na profundidade de 0-20 cm.

M.O. (g.dm^{-3})	pH	P (mg.dm^{-3})	Na	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V (%)	Argila (%)
10,6	6,15	45,4	0,053	0,02	3,78	1,925	<0,08	0,67	6,44	89,60	8,97

Fonte: ITPS (2015).

Conforme os resultados da análise de solo e, seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, onde foi adotado o alto nível tecnológico de produção, não houve necessidade de calagem, devido aos resultados da saturação por bases de 89,6%, porém foi realizada adubação de manutenção de potássio, na qual se utilizou 200 kg ha^{-1} de K_2O , na forma de cloreto de potássio, parcelada em três aplicações (Ribeiro et al., 1999).

Após cada corte da gramínea, durante o período experimental, foi feita adubação de manutenção equivalente a $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de nitrogênio, na forma de sulfato de

amônio, de forma parcelada, em função dos intervalos de corte, assim, todas as parcelas receberam a mesma quantidade de nitrogênio.

A gramínea encontrava-se estabelecida desde junho de 2014, e em março de 2015 realizou-se corte de uniformização em todas as parcelas a 10 cm do solo, marcando, assim, o início do experimento, que totalizou 368 dias de período experimental. As parcelas foram irrigadas com 5 mm de água nos períodos com déficit hídrico, devido à baixa capacidade de retenção de água do solo e à necessidade de aperfeiçoar a utilização do adubo e maximizar o crescimento da forragem.

Os tratamentos constituídos por quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) e, independente das alturas de desfolhação, foram rebaixados a 10 cm de altura de resíduo pós-corte. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais de 5,2 m².

A medida da altura do dossel foi realizada duas vezes na semana, em cinco pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em centímetros (Pena et al., 2009) e, quando os dosséis atingiam as alturas pré-determinadas, foram monitorados o índice de área foliar e a interceptação luminosa, utilizando-se o aparelho analisador de dossel SunScan® (Delta Devices Ltda., Cambridge, United) em três pontos aleatórios por unidade experimental (parcelas). As avaliações corresponderam a leitura acima do dossel, e outra na superfície do solo (abaixo do dossel).

A avaliação da dinâmica do acúmulo de forragem foi realizada em cinco perfis basais e em cinco aéreos (após aparecimento), marcados aleatoriamente por unidade experimental. Esses foram avaliados semanalmente por meio de mensurações relativas ao alongamento de lâminas foliares vivas e senescentes e de colmo (colmo e bainhas foliares). No último dia de cada avaliação, todos os perfis marcados foram cortados ao nível do solo (perfis basais) ou no ponto de inserção (perfis aéreos), embalado em saco plástico e, imediatamente, transportado para uma câmara fria com o objetivo de minimizar a perda de umidade. Essas avaliações possibilitaram estimar as taxas de alongamento de folhas e colmos e de senescência de folhas (cm perfis⁻¹ dia⁻¹), que foram utilizados para determinar a dinâmica do acúmulo de forragem (Lemaire & Chapman, 1996).

Após a mensuração realizada no laboratório os perfis basais e aéreos foram secos em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 horas. Após a secagem e pesagem, a massa de cada componente foi dividida pelo seu respectivo comprimento,

gerando um fator de conversão de comprimento-massa, que foi utilizada para transformar todas as leituras de campo em $\text{cm.perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para $\text{mg perfilho}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. A transformação final para $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para a forragem de massa seca (MS) foi realizada por meio da multiplicação desses valores pela densidade de perfilhos em cada unidade experimental e realização dos ajustes necessários de unidades.

A densidade populacional de perfilhos foi avaliada em uma moldura de vergalhão de $0,25 \text{ m}^2$, por unidade experimental, sempre no pré-corte. Esse ponto foi escolhido aleatoriamente em cada unidade experimental, no qual foi realizado a contagem de todos os perfilhos vivos existentes. Assim, os valores lineares para as taxas de alongamento de folhas e colmos e de senescência foliar foram transformados em taxas de crescimento de folha e colmo e de senescência foliar ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de massa seca), respectivamente, dos perfilhos basais e aéreos. A soma do crescimento foliar com o crescimento do colmo deu origem à taxa de crescimento total, sendo que a taxa de acúmulo líquido de forragem foi calculada como a diferença entre as taxas de crescimento total e de senescência foliar (Souza et al., 2013).

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e decomposição ortogonal da soma de quadrados de tratamento em efeito linear, quadrático e cúbico. A significância dos efeitos foi avaliada pelo teste F, $\alpha=0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade populacional de perfilhos (DPP) basais (Figura 3A) e aéreos (Figura 3B) no período seco reduziu linearmente ($P < 0,05$) com a elevação das alturas de desfolhação, o que não ocorreu no período chuvoso. O período de descanso (Figura 3C) de perfilhos basais nos períodos avaliados e a interceptação luminosa (IL) (Figura 3D), no período seco, aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com a elevação da altura de desfolhação e, no período chuvoso, apresentou comportamento quadrático ($P < 0,05$), com o valor máximo de 95,5% IL na altura de 52 cm de desfolhação (Figura 3D).

Houve redução da densidade populacional de perfilhos basais (Figura 3A) e aéreos (Figura 3B) no período seco com a elevação das alturas. Esses resultados podem ser justificados devido ao maior período de descanso (Figura 3C), ou seja, para atingir

as alturas de desfolhação, houve aumento na produção de folhas e alongamento de colmo, influenciando no aumento na interceptação luminosa (Figura 3D), que reduz a incidência de luz no interior do dossel. A redução na incidência de luz na base do dossel, influencia em menores valores de densidade populacional de perfilhos, pois inibe a ativação de gemas basais e axilares para a produção de novos perfilhos (Cutrim Jr. et al., 2011). Ao avaliar o capim-Marandu sob combinações de alturas e intervalos de corte, Difante et al. (2011) observaram que maiores intervalos de corte proporcionaram menores densidade populacional de perfilhos, possivelmente devido a quantidade e qualidade da luz no interior do dossel.

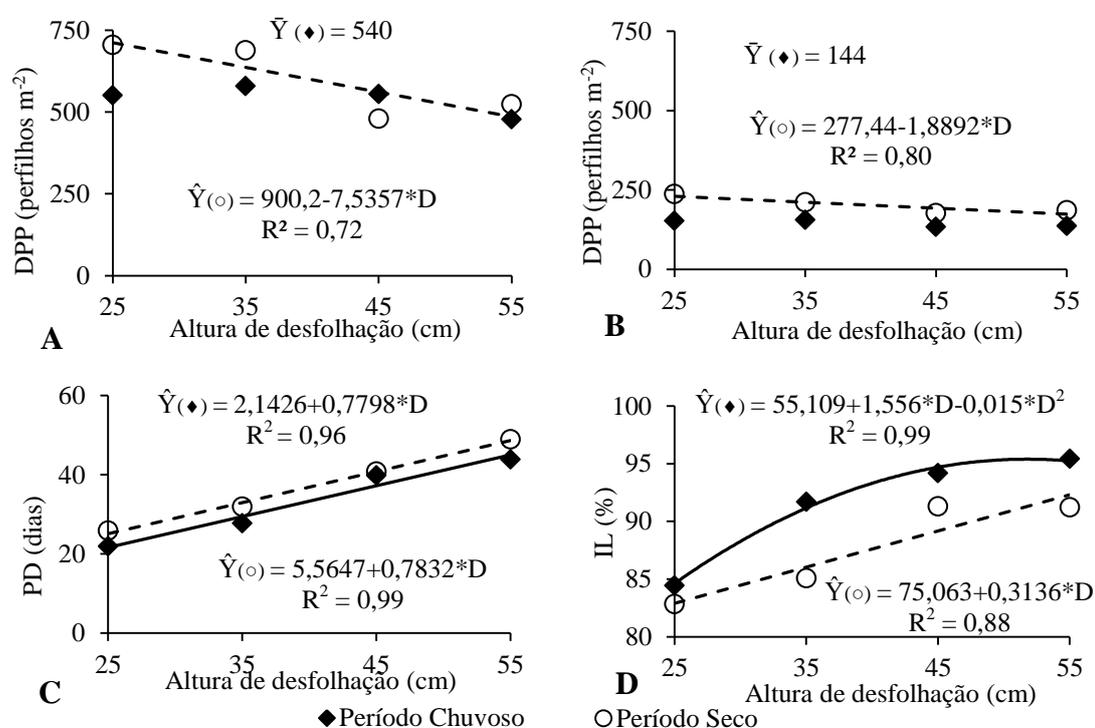


Figura 3. Densidade populacional de perfilhos (DPP; A e B) e interceptação luminosa (IL - C) de perfilhos basais (A) e aéreos (B) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

Nas maiores alturas de desfolhação, houve aumento do período de descanso (Figura 3C), ou seja, o tempo necessário para o dossel atingir as alturas determinadas. No período seco, o intervalo entre os cortes para o dossel atingir as alturas de desfolhação pré-determinadas foram em média 11,5% maior em relação ao período chuvoso. Mesmo as parcelas sendo irrigadas, a evapotranspiração (Figura 1) pode justificar os resultados mensurados, ou seja, a quantidade de água não foi suficiente para

a condição ideal de crescimento da planta. No período chuvoso, as condições climáticas, como índice pluviométrico que apresentou maiores valores (Figura 1), e radiação solar (Figura 2) com valor de 1197,3 kJ m², influenciaram o crescimento da planta. Esses resultados podem ser justificados, provavelmente, devido às maiores taxas de fotossíntese, tendo como consequências elevação na produção de fotoassimilados, que proporcionaram melhores condições para o crescimento da planta. Cutrim Junior et al. (2011), avaliando características estruturais do capim-Tanzânia, observaram que para o dossel atingir 95 ou 97% de IL, precisou produzir mais folhas para interceptar mais luz, e demandou maiores períodos de descanso. O tempo necessário para os dosséis alcançarem as alturas de desfolhação pré-determinadas, resulta no aumento da massa de forragem, principalmente em condições favoráveis, como maiores índices pluviométricos, temperatura e luminosidade. Entretanto, esse aumento de massa de forragem pode ser resultado do crescimento de colmo e material morto, uma vez que o aumento de folhas estabiliza e acelera o processo de crescimento de colmo e senescência (Pedreira et al., 2009).

A taxa de crescimento de folhas (TCF) para os perfilhos basais (Figura 4A) e perfilhos aéreos (Figura 4B) não foi influenciada ($P > 0,05$) com a elevação da altura de desfolhação. Entretanto, a taxa de senescência de folhas dos perfilhos basais (Figura 4C) e aéreos (Figura 4D) e a taxa de crescimento de colmo (TCC) de perfilhos basais (Figura 4E) e perfilhos aéreos (Figura 4F) nos períodos avaliados apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) com a elevação das alturas de desfolhação.

As alturas de desfolhação não influenciaram a taxa de crescimento de folhas (Figura 4A e B), entretanto, na maior altura (55 cm) de desfolhação, devido ao maior período de descanso (Figura 3C), pode prejudicar a eficiência no manejo da gramínea, pois não proporcionou maiores taxas diárias de crescimento. Por sinal, os resultados referentes a taxa de senescência de folhas (Figura 4C e D) podem ser justificados devido ao intervalo entre os cortes, ou seja, maior período de descanso (Figura 3C), que pode ter implicado nas folhas atingirem a duração de vida e aumento na taxa de senescência de folhas. Segundo Santos et al. (2011c), as maiores alturas de desfolhação propiciam um maior estágio de desenvolvimento e, conseqüentemente, as folhas mais velhas atingem seu limite de duração de vida, acarretando em aumento na senescência.

A taxa de senescência de folhas de perfilhos basais (Figura 4C) e aéreos (Figura 4D) no período chuvoso são, em média, 43% e 26% maiores que no período seco,

respectivamente. Fato justificado pela maior precipitação pluvial (Figura 1) e, nesse mesmo período, a radiação solar e a temperatura (Figura 2) apresentaram valores médios de 1197,3 kJ m^{-2} e 27,8°C. Mesmo irrigando no período seco, a evapotranspiração (Figura 1) pode ter influenciado nos resultados.

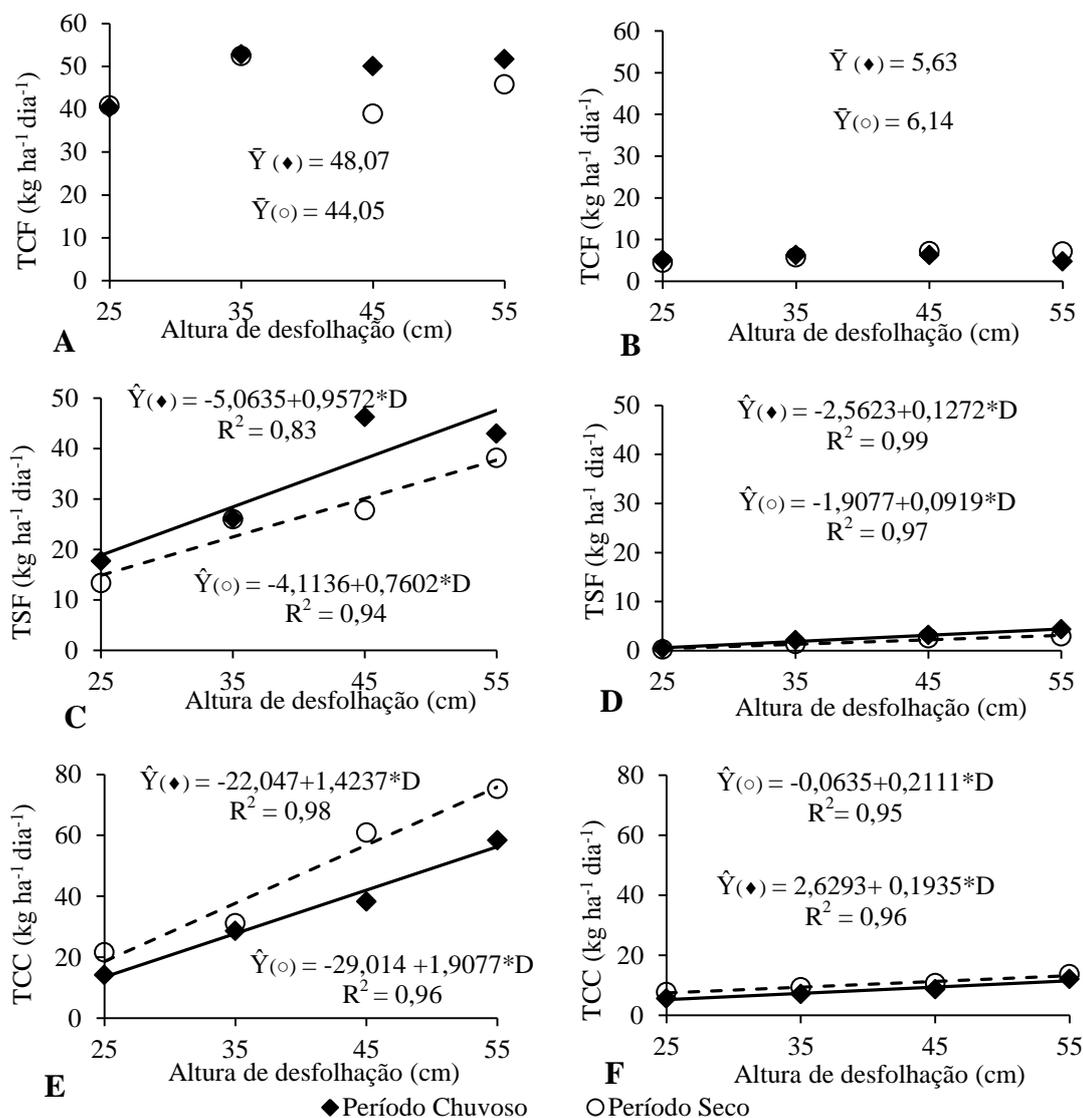


Figura 4. Taxa de crescimento de folhas (TCF; A e B), senescência de folhas (TSF; C e D) e taxa de crescimento de colmo (TCC; E e F) de perfilhos basais (A, C e E) e aéreos (B, D e F) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

A elevação da altura do dossel proporcionou aumento no período de descanso (Figura 3C), tendo, como consequência, elevação da presença de colmo e material morto, provavelmente devido ao sombreamento nas folhas basais. Nas maiores alturas de desfolhação, o alongamento de colmo ocorre como forma de inserir as folhas mais

jovens no estrato superior do pasto, que possui maior radiação fotossinteticamente ativa. Segundo Cutrim Junior et al. (2011), o aumento nas taxas de alongamento e crescimento de colmo reduz a qualidade do pasto, devido ao colmo ser a porção mais fibrosa da forragem verde, reduzindo a digestibilidade. O sombreamento das folhas na base do dossel, pode prejudicar a eficiência fotossintética das mesmas e reduzir a densidade populacional de perfilhos, em um mecanismo conhecido como compensação tamanho/densidade populacional, além de aumentar a concentração de perfilhos velhos, que possui reduzida a taxa de aparecimento e alongamento foliar e, elevada a taxa de senescência foliar (Paiva et al., 2011).

Para os perfilhos basais, as taxas de crescimento total (TCT) (Figura 5A) e de acúmulo líquido de forragem (TALF) (Figura 5C), nos dois períodos, aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com a elevação das alturas de desfolhação.

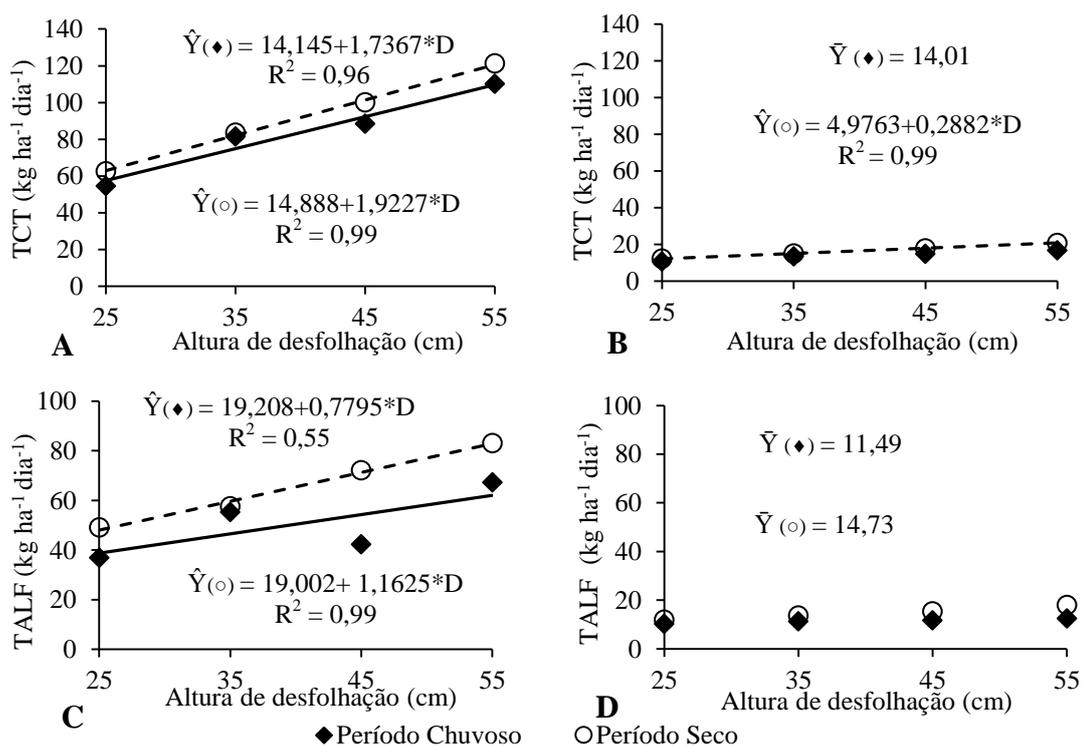


Figura 5. Taxa de crescimento total (TCT; A e B) e taxa de acúmulo líquido de forragem (TALF; C e D) de perfilhos basais (A e C) e aéreos (B e D) do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso (◆) e seco (○).

A taxa de crescimento total dos perfilhos aéreos (Figura 5B), no período chuvoso e taxa de acúmulo líquido de forragem (Figura 5D) nos dois períodos não foram influenciadas ($P > 0,05$) com a elevação da altura de desfolhação. As taxas de

crescimento de colmo (Figura 4E e F), senescência de folhas (Figura 4C e D) e a densidade populacional de perfilhos basais (Figura 3A e B), nos dois períodos, influenciaram os resultados referente as taxas de crescimento total e taxa de acúmulo líquido de forragem.

Destaca-se que na maior altura (55 cm) de desfolhação, a taxa de crescimento de colmo (Figura 4E e F) aumentou 315% em relação a menor altura (25 cm) de desfolhação, ou seja, as maiores taxas de crescimento de colmo podem refletir na menor relação folha:colmo por perfilho, fato justificado pela necessidade do colmo em aumentar o diâmetro da estrutura de suporte, devido ao peso das folhas, ocasionando redução da luminosidade na base do colmo, que poderá influenciar na capacidade de perfilhamento de forragens (Sbrissia & Da Silva, 2008).

Como não houve influência das alturas de desfolhação sobre a taxa de crescimento de folhas (Figura 4A e B), o que pode justificar as maiores taxas de crescimento total (Figura 5A e B) e, conseqüentemente, o acúmulo líquido de forragem (Figura 5C) nas maiores alturas de desfolhação, é a taxa de crescimento de colmo (Figura 4E e F) e a possível relação entre tamanho/densidade populacional de perfilhos. Os resultados demonstraram que, a densidade populacional de perfilhos basais (Figura 4A) e aéreos (Figura 4B) no período seco reduziu com o aumento das alturas de desfolhação, e não houve influência no período chuvoso. Entretanto, o aumento da altura do dossel necessitou de perfilhos mais pesados para sustentação da estrutura dos perfilhos, que influenciaram nas taxas de crescimento colmo (Figura 4E e F) e senescência (Figura 4C e D). As épocas do ano, bem como, as alturas de desfolhação também interferem na relação tamanho/densidade populacional de perfilhos. Segundo Paciullo et al. (2008), redução na densidade populacional de perfilhos é compensada pelo aumento do peso dos perfilhos, que é decorrência das maiores taxas de alongamento de colmo e folhas. Os autores observaram que as variações sazonais interferem nos resultados encontrados. Avaliando capim-Tanzânia submetido a três intervalos de pastejo (90, 95 e 100% IL) e duas severidades de desfolhação (25 e 50 cm), Barbosa et al. (2011) concluíram que longos períodos de descanso promovem mudanças na estrutura do dossel, com maior participação de colmo e material morto. Os resultados encontrados demonstraram que a elevação da altura possui comportamento semelhante ao trabalho citado, apresentando maiores proporções de colmo e senescência.

Na menor altura (25 cm) de desfolhação, os resultados demonstraram aumento na densidade populacional de perfilhos basais (Figura 3A) e aéreos (Figura 3B) no período seco. Já em perfilhos basais e aéreos nos períodos avaliados houve redução no período de descanso (Figura 3C), interceptação luminosa (Figura 3D), taxas de senescência de folhas (Figura 4C e D) e taxa de crescimento de colmo (Figura 4E e F); porém, a taxa de crescimento total (Figura 5A e B) de perfilhos basais nos períodos avaliados e perfilhos aéreos no período seco foi menor em relação a menor altura, o mesmo ocorreu com a taxa de acúmulo líquido de forragem (Figura 5C) de perfilhos basais nos períodos avaliados. Esses resultados demonstram que, na menor altura, houve maior controle das taxas de senescência e alongamento de colmo, promovendo melhor qualidade nutricional das pastagens, entretanto, as maiores frequências de desfolhação, com menor período de descanso, podem reduzir o acúmulo de reserva da planta para um novo crescimento do dossel e reduzir a persistência dessa graminha ao longo do tempo. A maior altura (55 cm) de desfolhação apresentou o menor valor da densidade populacional de perfilhos (Figura 3A e B) de perfilhos basais e aéreos no período seco, maiores valores da taxa de senescência de folhas (Figura 4C e D) e taxa de crescimento colmo (Figura 4E e F) de perfilhos basais e aéreos nos períodos avaliados, em relação às menores alturas, pode prejudicar a digestibilidade dessa forragem. O maior período de descanso pode proporcionar aumento nas taxas de crescimento de colmo e material senescente, que poderá reduzir a qualidade da pastagem (Cutrim Jr. et al., 2011). Sendo assim, as alturas entre 35 e 45 cm de desfolhação podem favorecer o acúmulo de forragem, bem como proporcionar uma melhor qualidade dessa forragem, proporcionando melhor eficiência de pastejo. Dependendo da época do ano e condições de crescimento, o menor período de descanso com menores alturas de desfolhação pode promover perda na produção em quantidade, porém maiores períodos de descanso podem induzir a perdas nutricionais e de quantidade, em ambos os casos, podem resultar em degradação das pastagens (Pedreira et al., 2009).

Como já descrito, a relação tamanho/densidade populacional de perfilhos influenciou os resultados e, no caso das maiores alturas de desfolhação, como apresentou maior intervalo entre os cortes, possivelmente ocorreu um maior alongamento de colmo. Santos et al. (2011a) observaram que o peso dos perfilhos na fase vegetativa é menor que na fase reprodutiva para a *Brachiaria decumbens*, que

também apresentou emissão de inflorescência. Os mesmos autores relataram que as maiores alturas das plantas apresentam perfilhos vegetativos mais pesados, com menor densidade populacional de perfilhos. Essas informações podem justificar os resultados, pois, com o aumento da altura de desfolhação, houve acréscimo nos valores das taxas de crescimento total e taxa de acúmulo líquido de forragem. No período seco, houve mudança na fase de perfilhos vegetativa para reprodutivo, tendo como consequência maiores taxas de crescimento de colmo. De acordo com Santos et al (2010), avaliando o valor nutritivo de perfilhos do capim *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, observaram que ocorre um maior alongamento do colmo, quando perfilhos mudam da fase vegetativa para reprodutiva, contribuindo para menor relação folha/colmo, o que poderá reduzir o valor.

CONCLUSÕES

O capim-faixa branca deve ser manejado no intervalo entre as alturas de 35 cm e 45 cm de desfolhação, pois proporciona eficiência no sistema no manejo da pastagem, que poderá disponibilizar aumento na produção animal.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VILELA, H. H.; DA SILVA, S. C.; EUCLIDES, V.P.B.; SBRISSIA, A.F.; SOUSA, B.M.L. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures submitted to three frequencies and two defoliation severities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.5, p. 947-957, 2011.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.323-331, 1983.

COOK, B. G.; SCHULTZE-KRAFT, R. Botanical name changes—nuisance or a quest for precision?. **Tropical Grasslands-Forrajões Tropicais**, v. 3, n. 1, p. 34-40, 2015.

CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S. de S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira e Zootecnia**, v.40, n. 3, p.489-497, 2011.

DIFANTE, G. S.; JUNIOR, D. N.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; DA SILVEIRA, M. C. T.; PENA, K. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.5, p. 955-963, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley and Sons, 1990. 203p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET (2016). **Banco de Dados Meteorológico para Ensino e Pesquisa - BDMEP**. Brasília. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acessado em 20 de janeiro de 2016.

LEMAIRE, E., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, I., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.

MELO, A.S.; NETTO, A.O.A.; NETO, J.D.; BRITO, M.E.B.; VIÉGAS, P.R.A.; MAGALHAES, L.T.S.; FERNANDES, P.D. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes níveis de irrigação. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p.93-98, 2006.

NAVARRO, L.; RODRÍGUEZ, I.; GONCÁLEZ, S.; TORRES, A. Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comeza a ser Cultivado. Pastos y forrajes. INIA. **Divulga**, 2005.

PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T.; TAVELA, R.C; ROSIELLO, R.O.P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p. 917-923, 2008.

PAIVA, A.J.; SILVA, S.C.; PEREIRA, L.E.T.; CAMINHA, F.O.; PEREIRA, P.M.; GUARDA, V.D.A. Morphogenesis on age categories of tillers in marandu palisadegrass. **Scientia Agricola**, v.68, n. 06, p.626-631, 2011

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 618-625, 2009.

PENA, K.S.; JUNIOR, D.N. ; SILVA, S. C. ; EUCLIDES, V. P. B. ; ZANINE, A. M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, v. 38, n. 11, p. 2127-2136, 2009.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. ; BRAZ, T.G.S.; SILVA, S. . ; GOMES, V.M. ; SILVA, G.P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos em locais do pasto de capim-braquiária com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 535-542, 2011c.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; GOMIDE, C.A.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2323-2331, 2011b.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; PIMENTEL, R.M.; SILVA, G.P.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 33, n. 2, p. 131-136, 2011a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. ; SILVA, S. P. ; MONNERAT, J.P.I. S.. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1919-1927, 2010.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008.

SOUSA, B.M.L; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MONTEIRO, H.C.F.; DA SILVA, S.C.; VILELA, H.H.; SILVEIRA, M.C.T; RODRIGUES, C.S.; SBRISSIA, A.F. Dynamics of forage accumulation in Elephant grass subjected to rotational grazing intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia** (Online), v. 42, n. 9, p. 629-638, 2013.

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O.; FAGUNDES, J. L.; SOUSA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F G.; SANTOS, A. D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.4, p.281-289, 2016.